ISSN 0033-765X

UA1MC



РАДИО

6

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1980







РАДИОСПОРТ В ОЛИМПИЙСКОМ ГОДУ





Взял старт и набирает темпы летний спортивный сезон олимпийского года. Не только олимпийцы, но и все советские спортсмены, в том числе радиоспортсмены, чувствуют себя причастными к главному событию физкультурного движения этого года — Олимпиаде-80. Они стремятся отметить ее новыми достижениями в своих видах спорта.

Успешно несут радиовахту 200 коротковолновых и ультракоротковолновых станций в Москве, Ленинграде, Киеве, Минске и Таллине, работающие специальными олимпийскими позывными. Активно прошли в мировом радиолюбительском эфире традиционные международные соревнования «Миру—мир», организованные ФРС СССР, в которых советские коротковолновики достойно представляли нашу страну.

С золотыми наградами вернулись из Румынии наши мастера в приеме и передаче радиограмм — участники международных соревнований на кубок «Дуная».

Радуют первые успехи «охотников на лис», многоборцев, скоростников, показанные в соревнованиях на кубок Центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля, открывших сезон очных внутрисоюзных соревнований.

Радиоспортсмены взяли хороший старт. Хочется пожелать им: «Так держать!» Впереди — десятки напряженных встреч. В Вологде и Орле, Горьком и Пензе, Оренбурге и Томске, Краснодаре и Улан-Удэ, в городах Украины, Белоруссии и других союзных республик пройдут поединки по многоборью радистов. В дни олимпийских баталий сильнейшие из них соберутся в Вильнюсе на XX чемпионат СССР. Завершат многоборцы сезон в ГДР на международных комплексных соревнованиях команд социалистических стран под девизом «За дружбу и братство». Все ждут от них новых успехов, достойных олимпийского года.

Особенно интересен календарь у «охотников на лис». Многим из них придется пройти нелегкие испытания на местных, зональных, республиканских соревнованиях. Сильнейшие из сильнейших получат право взять старт в Кишиневе на XXIII чемпионате СССР. Здесь-то и развернется решающая борьба не только за золотые медали, но и за место в сборной страны. Членам сборной предстоит по-настоящему ответственный сезон. Международные соревнования в Кишиневе, затем встреча в ВНР команд социалистических стран под девизом «За дружбу и братство» и главное соревнование олимпийского года — первый чемпионат мира по спортивной радиопеленгации — потребуют упорной, бескомпромиссной, напряженной борьбы за высокие спортивные титулы.

На 2-й с. обложки — победители первых очных соревнований олимпийского года: вверху, слева — мастер спорта международного класса С. Зеленов. В соревнованиях на приз ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля он установил новый всесоюзный рекорд в приеме и передаче радиограмм; справа — радиообмен ведет известный радиомногоборец мастер спорта международного класса А. Иванов; внизу слева — на трассе воспитанница Кишиневской ДЮСТШ А. Кайтанович; справа — призеры соревнований по спортивной радиопеленгации омич А. Шепелев, москвич А. Евстратов и В. Чистяков (Московская область).

На снимках справа: вверху — на коллективной радиостанции UK9QAA. QTH — Курган. Казалось бы, она далеко от олимпийских дорог, но и здесь кипят спортивные страсти. Ее операторы в эти дни стремятся установить наибольшее количество связей с Москвой, Ленинградом, Киевом, Минском, Таллином, записать в аппаратный журнал заветные позывные, начинающиеся с префиксов RV3, RZ1, RT5, RK2, RU2 и другие, чтобы стать обладателем почетного диплома «Олимпиада-80»; внизу — представители самого массового вида радиоспорта — скоростного приема и передачи радиограмм ведут борьбу за звание сильнейшего.

Фото М. Анучина и В. Борисова







В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ

СТУДЕНЧЕСКАЯ РАДИОЛАБОРАТОРИЯ

Ш. ЧАБДАРОВ, канд. техн. наук,
декан радиотехнического факультета
Казанского авиационного института

Позывные UA4KPB и UK4PAA знакомы многим коротковолновикам. Принадлежат они радиолюбителям — членам первичной организации ДОСААФ Казанского ордена Трудового Красного Знамени авиационного института имени А. Н. Туполева. Коллективная станция КАИ впервые вышла в эфир двадцать два года назад, лишь несколькими годами позже организации в институте радиотехнического факультета.

Как и всякая студенческая организация, коллективная радиостанция КАИ постоянно переживала спады и подъемы в работе, связанные со сменой поколений студентов. Активность и успехи коллектива во многом зависели от отдельных энтузиастов — коротковолновиков, обучающихся или работающих в институте. Стоило им покинуть институт и радиостанция была обречена на молчание до появления новых лидеров. Все это, конечно, мешало развитию радиоспорта и не способствовало привлечению студентов радиофакультета к любительскому конструированию, к самостоятельной творческой научно-исследовательской работе.

Между тем в институте имелся в этом отношении положительный опыт. Речь идет о студенческом конструкторском бюро «Прометей». Ныне этот дружный коллектив студентов и молодых специалистов стал признанным в стране центром по теории и практике развития светомузыки. По инициативе СКБ «Прометей» в Казани проведены четыре всесоюзные школы «Свет и музыка», написано девять книг и более ста статей, организован первый в стране музей светомузыки.

Аналогичным путем могло бы развиваться и студенческое радиолюбительство. Нужно было только найти организационную основу, создать постоянный костяк из ведущих спортсменов и конструкторов, оканчивающих институт, привлечь к делу опытных радиолюбителей из числа сотрудников, обеспечить коллектив научным и педагогическим руководством.

Решено было создать студенческое конструкторское бюро-радиолабораторию — СКБ-РЛ. Главная задача лаборатории — создание современной спортивной радиоаппаратуры. С ее помощью мы надеялись поднять технический уровень радиоспорта в институте и добиться его массовости.

Откровенно говоря, руководство факультета думало не только о нуждах радиоспорта. Мы были уверены, что увлеченность техническим спортом и участие в конструировании и разработке радиоаппаратуры будет способствовать профессиональной подготовке будущих радиоинженеров. Об этом свидетельствовала практика наших студенческих конструкторских бюро, возникших в КАИ еще в довоенные годы. В них студенты проектировали и строили самолеты и планеры, а потом участвовали на них в авиаспортивных соревнованиях.

Итак, в начале 1977 г. приказом ректора института при кафедре производства радиоаппаратуры была создана студенческая радиолаборатория. Научным руководителем назначили опытного преподавателя, кандидата технических наук, доцента, известного коротковолновика и создателя оригинальных образцов спортивной аппаратуры А. И. Беспальчика (UA4RO). Удачно подыскали и начальника СКБ-РЛ. Им стал большой энтузиаст радиолюбительства, выпускник радиотехнического факультета КАИ, мастер спорта СССР В. Архиреев (UA4PAO). Кроме того, на работу в лабораторию было направлено несколько молодых специалистов, окончивших наш институт и зарекомендовавших себя способными конструкторами, хорошими радиоспортсменами. В общем, образовался творческий, работоспособный коллектив, с энтузиазмом взявшийся за дело. Вскоре ему оказалось под силу успешное решение сложных технических проблем на основе хоздоговорных работ. Это позволило укрепить материальную и финансовую базу лаборатории, ввести новые штатные должности для наиболее подготовленных выпускников следующих лет.

На первых порах, как и при всяком начинании, возникли трудности. Одна из них — проблема помещения. Пришлось радиолабораторию приютить на верхнем этаже высотного студенческого общежития радиофакультета. Здесь же находилась коллективная радиостанция. Крышу общежития украсили солидные антенны, а это уже вызвало серьезные возражения администрации. Тогда для коллективной радиостанции, которая явилась как бы испытательным полигоном для студенческой лаборатории, подыскали загородную базу в пригороде Казани, в помещении школы-интерната № 3. Там нашлись подходящие комнаты, площадка для антенного поля. В выигрыше оказалась и школа-интернат — сотрудники студенческой радиолаборатории организовали для школьников радиокружки, заслужив тем и любовь учащихся и уважение дирекции интерната. В общежитии же осталась радиостанция,

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!





ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 6 ИЮНЬ 1980

предназначенная в основном для учебных целей.

Жизнь подтвердила своевременность и правильность организации СКБ-РЛ. Теперь можно подвести некоторые итоги ее деятельности. Лаборатория оснащена современными приборами, имеет хорошую материально-техническую базу. Сейчас здесь восемь штатных сотрудников, постоянно работают сорок студентов и примерно столько же школьников различных классов.

Главная особенность нашей лаборатории, основное ее отличие от других студенческих конструкторских бюро, а также радиолюбительских коллективов вузов состоит в том, что СКБ-РЛ объединила как спортивную, так и научно-техническую деятельность учащихся. С одной стороны, нашу лабораторию характеризует научный подход, исследовательский характер и инженерный уровень разработок радиоспортивной аппаратуры, а с другой — постоянная и всесторонняя проверка созданных конструкций в условиях спортивных соревнований. Вот один из примеров.

В разработках СКБ-РЛ используются катушки индуктивности тороидальной конструкции. Но при этом студенты не просто заимствовали идею из радиолюбительского журнала, а под руководством преподавателя провели исследование зависимости добротности от формы сердечника, разработали методику получения оптимальных параметров. Изготовленную конструкцию испытали в реальных условиях работы в эфире.

На основе предварительных исследований, экспериментов и рассчетов в лаборатории под руководством А. И. Беспальчика велась разработка и изготовление нового коротковолнового трансивера.

Примером серьезной исследовательской и опытно-конструкторской работы, в которой был задействован весь коллектив лаборатории, является создание аппаратуры для оснащения экспериментальной коллективной радиостанции на загородной базе СКБ-РЛ. Здесь речь шла уже не о разработке отдельного трансивера или другого спортивного аппарата, а об осуществлении целого технического проекта по постройке современной коллективной радиостанции, предназначенной для участия в крупных международных соревнованиях.

Оборудование этой станции уже закончено. Аппаратура смонтирована на пяти рабочих местах. Установлен диспетчерский пульт. В саду поднялись мачты антенн. Может быть пока рано говорить о спортивном значении станции. Нужно еще «обкатать» технику, сработаться операторам. Но об учебном и воспитательном значении этой первой большой работы СКБ-РЛ говорить, безусловно, следует. Ведь молодые сотрудники лаборатории и студенты прошли замечательную школу: они были теоретиками и экспериментаторами, разработчиками и конструкторами, технологами и испытателями.



Студент А. Новиков на занятиях в радиолаборатории Казанского авиационного института имени А. Н. Туполева.

Есть и другой практический выход. Он касается учебного процесса. По тематике лаборатории защищены восемь дипломных и более тридцати курсовых проектов. Например, дипломные проекты Александра Селиванова (UA9QAO) — «Коротковолновый трансивер», Вячеслава Александрова (UA4SA) — «Частотомер для любительской радиосвязи», Сергея Малюка (UA4-094-388) — «Линейный усилитель мощности» и другие.

Представители СКБ-РЛ — постоянные участники ежегодных студенческих научно-технических конференций института. Их доклады всегда вызывают большой интерес.

В заключение хотелось бы сказать еще несколько слов о радиоспорте. Очевидно, мы по праву гордимся тем, что на базе радиолаборатории и наших коллективных радиостанций выросли отличные спортсмены. Только на радиотехническом факультете сейчас более 20 мастеров и кандидатов в мастера спорта СССР. Из студенток КАИ полностью укомплектована первая женская команда Татарии по радиосвязи на КВ. Наши девушки хорошо учатся и удачно выступают в крупных соревнованиях. Все они недавно стали кандидатами в мастера спорта. За последние два года в адрес наших коллективных станций прислано 24 радиолюбительских диплома.

Романтика коротковолнового спорта, сложность и многогранность решаемых задач привлекают в нашу лабораторию много молодежи. К нам приходят не только студенты радиотехнического факультета, но и других — авиационного приборостроения, вычислительных и управляющих систем. Они ищут тут приложение своим зарождающимся творческим силам. В этом плане студенческая лаборатория представляет им большие возможности. Но главное, она помогает молодежи открыть и найти себя.

В ФЕДЕРАЦИИ РАДИОСПОРТА СССР

Президиум Федерации радиоспорта СССР утвердил высшее достижение СССР в передаче цифровых радиограмм несмыслового текста на электронном ключе — 230,6 знака в минуту, показанное В. Машуниным (г. Минск) на Чемпионате Вооруженных Сил СССР, и в качестве рекорда СССР результат А. Рысенко (г. Владимир) — 695,5 очка в передаче и приеме радиограмм с записью текста на пишущей машинке на том же чемпионате. Ранее был утвержден рекорд СССР по передаче и приему радиограмм с записью текстов рукой — 831,4 очка, показанный С. Зеленовым (г. Владимир) на финальных соревнованиях VII летней Спартакиады СССР.

Президиум ФРС СССР утвердил также в качестве высших достижений СССР по приему и передаче радиограмм смысловых текстов следующие результаты, показанные на всесоюзных соревнованиях, проводимых Министерством морского флота СССР;

— Н. Шевченко (г. Одесса) — прием радиограмм с записью текстов рукой — 240 знаков в минуту;

— Д. Маломужем (г. Одесса) — прием радиограмм с записью текстов на пишущей машинке — 320 знаков в минуту;

— О. Голованенко (г. Одесса) — передача радиограмм на простом телеграфном ключе — 161,3 знака в минуту;

— П. Харитоновым (г. Новороссийск) — передача радиограмм на электронном ключе — 208,3 знака в минуту.

А. МАЛЕЕВ,
председатель комитета по приему и передаче радиограмм ФРС СССР



ЭЛЕКТРОННЫЕ ПОМОЩНИКИ ВРАЧА

И. ЛИТИНЕЦКИЙ

«Мы начинаем сейчас чувствовать себя как близорукий человек, которому подарили хорошие очки»,— так образно и абсолютно точно оценил покойный академик В. В. Парин вторжение электроники в практическую медицину.

Созданная за последние двадцать лет на базе многофункциональных интегральных схем широкая гамма специальных электронных приборов, аппаратов, машин произвела, без какого-то бы ни было преувеличения, подлинную революцию в медицине. Сегодня разработкой и производством медицинской техники в СССР занято около 500 предприятий, более чем тридцать отраслей промышленности.

Каковы же достоинства современной электронной техники, широко используемой в различных областях медицины?

Их много. Прежде всего, это быстродействие, безынерционность и высокая чувствительность аппаратуры. Электронные приборы могут мгновенно вступать в действие, регистрировать очень быстро изменяющиеся процессы, «улавливать» явления, происходящие в десятые, сотые и тысячные доли секунды, измерять ничтожно малые колебания температуры, линейные перемещения, равные долям микрона.

Электронная аппаратура на микросхемах потребляет малую мощность и, что чрезвычайно важно для медицины, обладает исключительно малыми габаритами, высокой надежностью и безопасна в эксплуатации. Все эти ее драгоценные качества играют первостепенную роль в решении важнейшей проблемы сегодняшней медицины — улучшении диагностики заболеваний.

Диагноз в медицине должен быть предельно точным. Чтобы его поставить, необходимо собрать максимальное количество объективной информации. Еще 50 или даже 30 лет назад врачи были весьма слабо вооружены диагностическими приборами. Теперь их сотни. Достаточно назвать унифицированный ряд новых отечественных пьезодатчиков и пьезоустройств, позволяющих значительно повысить точность диагностики сердечно-сосудистых заболеваний, фазо-частотный анализатор биоэлектрической активности мозга, выполненный в виде настольного прибора на интегральных микросхемах, который можно использовать не только для определения характеристик биотоков головного мозга, но и, например, при исследовании биопотенциалов желудка.

В последнее время в диагностических лабораториях нашей страны все чаще и чаще можно встретить тепловизор. Так как любое повреждение ткани вызывает изменение температуры на том или ином участке, пользуясь тепловизором, легко обнаружить воспалительные процессы, злокачественные и доброкачественные опухоли (они фиксируются на экране в виде «горячих» пятен).

Тепловизор успешно применяется при исследовании нарушений кровообращения в периферических сосудах.

Например, тепловизорный комплекс «АТП-13», созданный учеными Московского института радиотехники, электроники и автоматики под руководством Н. Д. Куртева, обеспечивает получение изображения высокого качества, возможность длительного его хранения и одновременного воспроизведения на нескольких экранах, обработку цифровой тепловизионной информации по заданному алгоритму или выдачу ее на ЭВМ для дальнейшего анализа.

Новую страницу в медицинской диагностике открыли электронные приборы, в основу которых положен принцип ультразвуковой биолокации. «Карьера» ультразвуковой диагностики началась в 50-х годах. Было установлено, что ультразвуковые колебания с частотой от 0,8 до 20 МГц, сфокусированные в виде узкого пучка, проходя через ткани и органы человека, могут отражаться или поглощаться на границе двух сред, определяя их акустические различия. Это натолкнуло инженеров на мысль осуществить давнюю мечту медиков — не только увидеть, но и точно измерить невидимое — иными словами, с помощью ультразвукового луча получать сведения о размерах, форме и движении внутренних органов человека в норме и паталогии. Так возник новый, весьма прогрессивный метод диагностики — эхотомография.

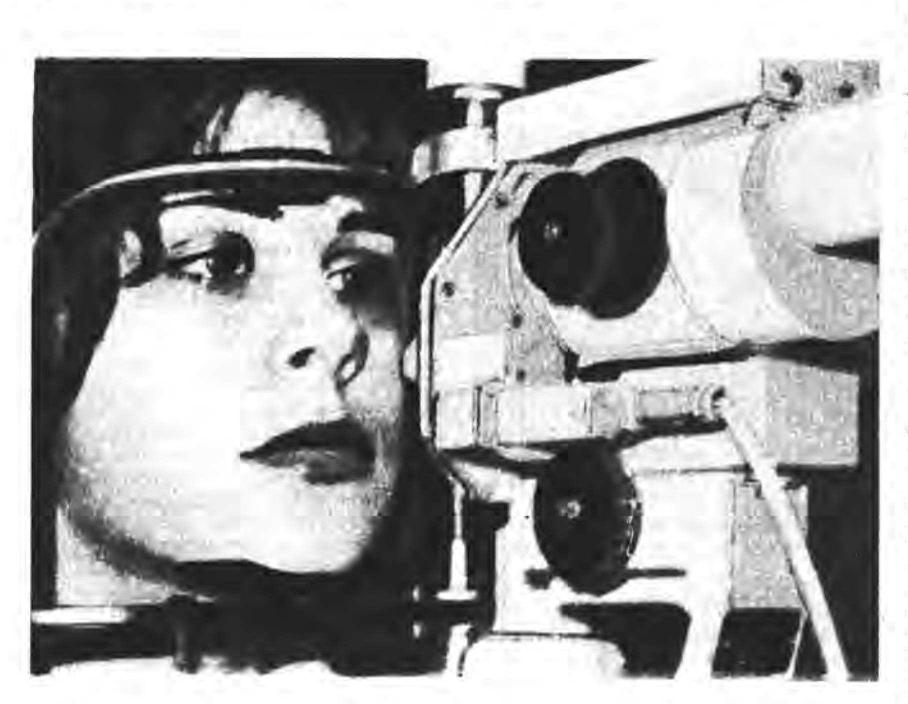
Метод эхотомографии обладает многими достоинствами: он не имеет противопоказаний, безболезнен, не требует введения контрастного вещества.

Например, ультразвуковой эхо кардиограф позволяет с высокой точностью поставить диагноз сердечных заболеваний. По отраженным сигналам он дает возможность измерить его размеры в разных фазах работы. Результаты локации предстают на экране электроннолучевой трубки, где одновременно высвечивается и электрокардиограмма обследуемого больного. При этом прибор позволяет «заглянуть» в сердце столько раз, сколько это нужно лечащему врачу, даже при инфаркте миокарда, допускающем далеко не всякое обследование.

А ведь еще совсем недавно получить двумерное изображение сердца казалось идеей больше фантастической. Ныне же врачи, работающие в содружестве со специалистами бионики и электроники, рассчитывают увидеть в недалеком будущем и трехмерное изображение: развитие

акустической голографии позволяет на это надеяться.

Властно вторгается в медицинскую диагностику еще одно новшество — оптоволоконные системы. Впервые оптические волокна были использованы в медицине также в конце 50-х годов в зондах-эндоскопах для осмотра глубоких внутренних полостей человеческого тела. Толщиной с карандаш (или еще тоньше) они заключают в себе два волоконных жгута. Через один внутрь организма подается яркий свет, через другой врач наблюдает цветное изображение внутренних тканей.



Лазерная офтальмологическая установка

Ныне с помощью эндоскопии проводятся тщательные исследования по поводу язвы желудка, рака легких или полипов в голосовых связках. Изображение можно не только рассматривать, но и фотографировать для дальнейшего изучения или подавать на экран телемонитора для оперативного наблюдения и анализа.

Каждые 10—12 лет количество информации о различных болезнях и их симптомах удваивается. Врач при постановке диагноза широко пользуется сведениями, накопленными в его памяти... Память же человека обладает некоторыми особенностями: при редком «употреблении» некоторые данные забываются. Кроме того, на способность человека вспоминать необходимое влияют эмоции, утомление. Поэтому на помощь врачу (а не для того, чтобы заменить его) пришли электронные диагностические машины. Они освобождают врача от многочисленных трудоемких операций по сбору, анализу и обработке информации, позволяют во много раз ускорить и повысить точность и надежность этих процессов. Новые диагностические критерии, которые определяются в результате физиологических исследований, клинических наблюдений или обнаружения региональных различий, могут быть легко запрограммированы и введены в вычислительную машину.

Учеными политехнического и медицинского институтов в Куйбышеве создана диагностическая система «Диама». Последняя модель этой системы выдает три диагноза: один — основной и два других, близких по симптомам. Математическая точность определения диагноза ЭВМ плюс знания, опыт, интуиция врача практически исключают ошибку.

С помощью машины диагноз ставится в три раза точнее, чем это делается врачом «Скорой помощи» в одиночку.

Недавно в целях автоматизации сбора диагностической информации вне стационарных условий венгерские ученые и инженеры, широко используя микроэлектронные схемы, создали оригинальное устройство — «помощник врача». Это — портативная, вмещающаяся в небольшом чемодане, аппаратура для экспресс-диагностики заболевания в любых условиях — на дому, в поле, в поезде, автомобиле, самолете. С помощью электронного диагноста врач, не прибегая к услугам лабораторий и среднего медперсонала, может быстро получить и расшифровать электрокардиограмму, электроэнцефалограмму, измерить давление крови, температуру любого участка тела, частоту и наполнение пульса, определить порог слышимости, проанализировать работу органов дыхания, сделать анализ крови и провести еще целый ряд исследований.

Современные электронно-вычислительные машины, телеметрическая аппаратура, математические методы анализа и обобщения информации позволяют поставить точный диагноз и в отдалении от больного. Сегодня никому не кажется странным, что ЭВМ в Москве «выдает» заключение о состоянии больного на основе информации, полученной по телетайпу из Челябинска или Горького, и это позволяет в экстренных случаях своевременно принять нужные меры. Попутно отметим, что на телеметрической диагностике зиждется космическая медицина — новая область врачевания.

Поставив диагноз болезни, врач должен разработать оптимальный план лечения. Дело это не менее сложное, чем определение характера и существа недуга. И здесь, конечно, не может быть и речи о замене врача каким-либо электронным мозгом. И все же хорошим подспорьем ему явилась бы система, которая быстро обеспечила бы выбор оптимального метода лечения того или иного больного на основе последних достижений медицины, избавила от перелистывания аннотаций к лекарствам, справочников, содержащих десятки тысяч наименований медикаментов, и тем самым предоставила бы врачу возможность высвободить время и энергию для творческой работы, требующей особого искусства, интуиции и глубоких знаний.

За решение этой важной, сложной и почетной задачи взялись сотрудники Института проблем управления совместно с врачами одного из крупных московских лечебных учреждений. Ученые разработали медицинскую информационную систему, которую назвали «Консультант». Первоначально в память ЭВМ занесли данные о небольшом числе медикаментов и заболеваний — создали матрицу «болезнь-лекарство» с описанием почти 4500 соотношений (64 лекарства, помноженные на 70 болезней). Потом пригласили двух врачей и провели такой опыт: врачам и ЭВМ предложили назвать, какие лекарства имеются в распоряжении медицины для лечения общей слабости. Один из врачей

вспомнил 5, другой — 7 медикаментов. ЭВМ же «выдала» 28 названий препаратов!

Но в первом варианте «Консультант» был лишь демонстрационной моделью — слишком уж малое число болезней и лекарств входило в матрицу. Ученые принялись за разработку второй его модели. В конечном итоге им удалось построить медицинскую информационную систему с матрицей «болезнь-лекарство», состоящей из 900×700 элементов. Она позволяет врачу делать запросы по многим медицинским специальностям. В своем ответе врачу машина подробно описывает все полезные средства и все нежелательные препараты.

Благодаря новейшей электронной технике медицина ныне располагает богатой и гибкой палитрой средств и методов воздействия на организм человека в целом или на отдельные его области. Особенно перспективно, как показал опыт последних лет, использование лазерного излучения в терапевтических, хирургических и других целях. Лазерная терапия в большинстве случаев оказалась более эффективной, а иногда единственным средством лечения.

Значительный интерес представляют результаты исследований по воздействию высокочастотного излучения на организм человека. Установлено, что коротковолновые излучения способствуют ускорению процесса заживления ожогов, а длинноволновые могут успешно применяться при локальном воздействии на опухолевые образования.

Электроника способствует расширению применения и ультразвука в лечебном процессе. Выяснилось, что он может производить тончайшие и деликатнейшие манипуляции при лечении, например, глазных болезней, при резке и сварке костных и мягких тканей. Ныне ультразвук стал незаменимым в травматологии и ортопедии. Ультразвуковые волны можно сконцентрировать (сфокусировать) в узкий пучок и направить его в глубинные структуры, например мозга, и в строго заданном месте разрушить клетки патологического очага, причем так, что здоровые ткани не будут повреждены.

До последнего времени задача наблюдения за состоянием тяжелобольных решалась, да и сейчас, как правило, решается организацией дежурных постов. Однако организовать дело так, чтобы сестра неусыпно наблюдала за несколькими больными, практически невозможно. Для этого создан ряд электронных автоматических дистанционных систем. Вообще подобные устройства можно разделить, по крайней мере, на три группы. К первой относятся простейшие, ведущие наблюдение за одним или двумя жизненно важными физиологическими параметрами тяжелобольного (электрическая активность сердца, дыхание). Вторая группа устройств выдает сигналы тревоги в случае, если один из нескольких параметров выходит за установленные для данного больного рамки. Третья группа устройств (наиболее сложная) учитывает состояние тяжелобольного по сумме изменений различных физиологических параметров. Такое устройство обладает определенной логикой, учитывающей возможные взаимосвязи изменений параметров. Как только оно установит, что изменение параметров предвещает угрожающее состояние, раздается сигнал тревоги.



Допплеровский ультразвуковой сигнализатор скорости кровотока

Один из таких автоматизированных комплексов создан конструкторским бюро биологической и медицинской кибернетики Ленинградского электротехнического института имени В. И. Ульянова (Ленина) и успешно применяется в Республиканском центре реанимации в Баку.

Разработаны и применяются также электронные системы, которые не только ведут автоматическое наблюдение за состоянием тяжелобольных, но и сами оказывают им необходимую помощь.

Учеными и инженерами создан также ряд электронных устройств для автоматизации контроля за больными во время операций и в послеоперационный период.

Внедрение кибернетики, автоматики и электроники в медицину привело к появлению новых приборов для производства клинических, бактериологических и биохимических анализов.

В недалеком будущем электронная вычислительная техника будет широко использоваться во всей системе народного здравоохранения. Неоценимый вклад она внесет в медицинское прогнозирование — основу медицины будущего, девиз которой: не лечить, а предупреждать заболевания! Начало этому уже положено в нашей стране.

Несколько лет назад в лаборатории эпидемиологической кибернетики Института эпидемиологии и микробиологии имени почетного академика Н. Ф. Гамалеи ученые разработали математическую модель эпидемий гриппа. На язык цифр были переведены данные о ста крупнейших городах нашей страны, население которых превышает сто тысяч человек. Остальная территория была поделена на 28 зон. Затем были изучены транспортные связи между этими городами и зонами — ведь вирусы гриппа научились «путешествовать» со скоростью авиалайнеров. Вся эта информация, а также сведения о болезни стали основой составления рабочей программы для электронно-вычислительной машины.

Как только очередная эпидемия гриппа пересекает границу и вторгается на территорию СССР, ЭВМ начинает «болеть». Она как бы проигрывает возникшую ситуацию — «моделирует» возможных переносчиков вируса из города в город, называя новые и новые точки концентрации носителей инфекции. И уже через полчаса после введения первоначальных данных ЭВМ выдает информацию о том, в какие числа в том или ином городе возникнет эпидемия, когда она достигнет своего пика и когда завершится. Все эти сведения по каналам телетайпов передаются из Всесоюзного центра по гриппу в Министерство здравоохранения СССР, в соответствующие министерства союзных республик, городские и районные отделы здравоохранения, в другие заинтересованные ведомства.

В настоящее время специалисты лаборатории эпидемиологической кибернетики разрабатывают новую математическую модель, которая охватит уже не 100, а 274 города страны.

Пройдет немного времени и на территории нашей необъятной Родины будет создана сеть специализированных скрининг-центров массового многомерного медицинского обследования населения, а также сеть диагностических центров, оснащенных высокосовершенной электронной контрольной аппаратурой и новейшими диагностическими машинами, обеспечивающими как массовость обследований, так и высокую точность диагноза.

Дальнейшее интенсивное развитие медицинской электронной техники, совершенствование профилактической, предупредительной медицины и ранней диагностики будут способствовать успешному достижению главной цели врачевания в нашей стране — сохранению здоровья советского человека, строящего коммунистическое завтра.



К НОВЫМ СТАРТАМ, МНОГОБОРЦЫ!

Ю. СТАРОСТИН, председатель комитета по многоборью радистов ФРС СССР

Последние несколько лет программа радиомногоборья включает в себя, как известно, пять упражнений. Одним она кажется совершенной, другим — нет. На заседаниях и конференциях, с официальных трибун и в кулуарах все чаще и чаще раздаются призывы пересмотреть программу еще раз, оживить этот очень интересный, но так и не ставший по-настоящему массовым вид радиоспорта.

Неслучайно поэтому в восьмом номере журнала «Радио» за 1979 год появилась статья «Еще раз о многоборье радистов», написанная группой московских спортсменов и тренеров. Статья — проблемная и, казалось бы, отклики на нее должны были посыпаться в редакцию. Ведь есть же у многоборья свои приверженцы, свои энтузиасты. К сожалению, на статью, как мне сказали в редакции, откликнулись лишь М. Назарян из Еревана и В. Бутусов (UA3RFS) из села Горелое Тамбовской области.

Комитет по многоборью радистов ФРС СССР, тщательно изучив как мнение москвичей, так и программы соревнований, предложенные М. Назаряном и Б. Бутусовым, пришел к следующему выводу: нельзя, видимо, категорически утверждать, что наше многоборье вполне совершенно. Но ведь мы шли к нему 20 лет! Появились какая-то школа, традиции. Поломать их вряд ли можно. Да и нужно ли это? Наши спортсмены, участвуя в международных соревнованиях, как правило, занимали в них лидирующее положение. Тогда программы наших и международных соревнований совпадали. Введение же на международных соревнованиях таких упражнений, как метание гранат и стрельба, поставило советских многоборцев в непривычное для них положение догоняющих. Все чаще на пьедестал почета стали подниматься спортсмены стран, где во внутренних состязаниях, по примеру международных, были включены стрельба и метание гранат.

Пытались решить эту проблему и мы. Ввели в многоборье гранатометание, но при этом допустили одну ошибку: прислушались к мнению некоторых товарищей, считавших, что радиомногоборье превращается, мол, в соревнования не для радистов, а для «гранатометчиков» и стали начислять за каждое попадание одно очко. А что такое одно очко? Это — одна минута на ориентировании, два лишних переданных знака в передаче. И тогда многие решили так: для тех, кто хорошо бегает, ничего не стоит отыграть очки, потерянные в гранатометании. Поэтому и тренировкам с гранатой внимания не уделяли.

Но на международных состязаниях каждое попадание гранаты в цель «стоило» 10 очков! И там потери в этом упражнении выглядели гораздо солиднее, они психологически очень влияли на наших многоборцев. А ведь их могло не быть, если бы наши спортсмены тренировались в гранатометании круглогодично и серьезно.

Аналогичное положение складывается со стрельбой, хотя его исправить легче. Мы успеваем кое-как подтянуть наших спортсменов за время кратковременных сборов. Но опять-таки до определенного уровня. Например, в Житомире в прошлом году мы смогли бороться лишь за второе командное место, а в личном зачете ни в одной из категорий не поднялись выше третьего.

Хорошие стрелки в настоящее время имеются в командах многоборцев КНДР, ЧССР, НРБ, ПНР. И что очень важно, их результаты на соревнованиях почти такие же, как и на тренировках. Эта стабильность — показатель мастерства. И добиться ее можно только большим трудом, упорными тренировками в течение всего года. Надо сказать, что именно в этих странах стрельба входит как равноправное упражнение в программу радиомногоборья. В программе наших же соревнований ее нет.

Некоторые товарищи предлагают вообще исключить из многоборья передачу, а заодно и прием радиограмм. На наш взгляд, делать этого нельзя. Прежде всего потому, что в международных соревнованиях эти упражнения есть и будут еще, по крайней мере, четыре года. Но главное, на наш взгляд, в том, что прием и передача — основа подготовки радиста, «школа», которую он обязательно должен пройти. Исключив эти упражнения, мы оставили бы только одно радиоупражнение, т. е. обмен в радиосети, а такой вид спорта многоборьем радистов уже не назовешь.

Иногда появляются противоположные предложения — не ограничивать скорости приема и передачи, ввести электронный ключ, т. е. копировать скоростной вид радиосоревнований. С этим тоже нельзя согласиться, ибо как раз это и отпугнуло бы от нашего вида спорта в первую очередь молодежь.

Комитет по многоборью радистов ФРС СССР посчитал целесообразным приблизить правила нынешних соревнований к международным и внес свои предложения в проект Единой Всесоюзной спортивной классификации.

Прежде всего предполагается ввести в программу шестое упражнение — стрельбу из малокалиберной винтовки с расстояния 50 метров. В каждом областном центре и большинстве районов есть стрелковые клубы и тиры, поэтому проблем с организацией тренировок не должно быть. Оружием и боеприпасами обеспечивают организаторы соревнований. Винтовки распределяются по жребию, они должны быть пристрелены (к каждой винтовке хозяева соревнований обязаны приложить карточку пристрелки). Трех пробных выстрелов будет достаточно, чтобы привыкнуть к оружию. Из опыта международных соревнований мы знаем, что когда оружием обеспечивает организатор, разница в результатах спортсменов не бывает большой.

С 1981 года в международных соревнованиях каждое попадание гранатой в цель будет оцениваться в 5 очков (вместо 10), столько же оно будет «стоить» и у нас. 50 очков за метание гранат заставит и спортсменов, и тренеров, и руководителей серьезно относиться к этому упражнению. Уже с этого года вместо гранаты РГ весом 700 и 500 г будет использоваться гра-

ната Ф-1 весом 600 г (как на международных соревнованиях).

Международные судьи по передаче на ключе основное внимание уделяют качеству, а не скорости передачи (и мы считаем это правильным), а поэтому в нашем многоборье снижается скоростной «потолок», он будет равен 140 зн/мин при передаче букв и 100 зн/мин — цифр для мужчин (кстати сказать, это норматив мастера спорта в скоростном приеме и передаче!), 120 и 80 зн/мин для женщин и юношей, 100 и 60 зн/мин для девушек, которых мы надеемся привлекать в наш спорт с 1981 года. За отличную работу и выполнение норматива начисляется по 50 очков за каждый текст. Все переданные знаки сверх установленных скоростей просто не учитываются, а каждый непереданный знак отнимает 0,5 очка. Простой подсчет показывает, что получить коэффициент 0,45 хуже, чем не передать три—пять и даже восемь знаков.

Признавая за радиообменом главную роль в многоборье, мы считаем необходимым увеличить «цену» одной минуты для команды до 9 очков, начисляя по 3 очка за каждые 20 секунд, и общее количество получаемых командой очков до 600. В этом случае за непринятую радиограмму снимается не 50, а 100 очков. Этим мы поднимаем значение работы в радиосети и общий «взнос» радиоупражнений. Он будет составлять 400 очков из общих 650 (в личном зачете).

В ориентировании изменений не предлагается, за исключением увеличения дистанции для женщин до 6—7 км (сейчас 5—6).

Повышаются требования к выполнению разрядных норм. Для мастера спорта необходимо будет набрать 560 очков, кандидата в мастера спорта — 500 очков. А чтобы спортсмены были истинными многоборцами, сделана оговорка: выполнение нормы мастера спорта засчитывается лишь в том случае, если в каждом упражнении набрано не менее 70% очков, а кандидата в мастера — 60%.

Не буду излагать здесь весь проект классификации, скажу только о главном. Все изменения разрядных норм и требований, введение новых упражнений и частичное изменение старых, предусматривают прежде всего повышение военно-прикладной направленности многоборья и увеличение его массовости.

Программа многоборья, предлагаемая группой москвичей в статье «Еще раз о многоборье радистов», многими спортсменами признается более сложной, чем существующая. Но рациональное зерно в ней есть. И если пойти не по пути замены нашего многоборья другим, неопробованным видом соревнований, а ввести в него качественно новое, имеющее целью со временем выйти на большую международную арену, то предложения москвичей можно взять за основу.

Наш комитет совершенно независимо от В. Бутусова пришел к выводу, что следует проводить троеборье, назовем его пока радиолюбительским (РЛТ), определяющим упражнением, в котором будет КВ тест в течение одного часа (программа, предложенная В. Бутусовым, совпала с той, которую выработал комитет). Каждая связь оценивается в 6 очков. Из опыта аналогичных соревнований, проводимых в ЧССР, в которых принимали участие и наши спортсмены, победитель проводит примерно 50 связей. Таким образом, максимально обмен принесет спортсмену около 300 очков.

КВ тест — очное соревнование на маломощных КВ радиостанциях, позволяющих устанавливать связи на расстоянии до 200—300 метров.

Пользуясь случаем, обращаюсь к нашей многочисленной армии конструкторов и коротковолновиков: попробуйте свои силы в изготовлении небольшой радиостанции для работы CW в диапазоне 3,5...3,65 МГц мощностью не более 20 мВт, массой до 2 кг. Конечно, они должны быть сделаны на доступных радиолюбителям деталях.

Кроме КВ теста, мы предлагаем ввести в программу троеборья ориентирование, но на дистанции меньше, чем у многоборцев (значение спортивного ориентирования для физического развития вряд-ли кто будет оспаривать), и стрельбу из малокалиберной винтовки для придания соревнованиям большей военно-прикладной направленности. Нами представлены предложения по РЛТ в Единую всесоюзную спортивную классификацию. О выполнении нормативов мастеров и кандидатов в мастера спорта на этих соревнованиях говорить еще рано. Пока на них можно будет получить от второго юношеского до первого взрослого спортивного разряда. И если соревнования со временем завоюют популярность и массовость, будем говорить и о более высоких спортивных званиях.

Положительной стороной новых соревнований (РЛТ) является возможность участия в них отдельных спортсменов из тех мест, где нет достаточного числа многоборцев для формирования команд. Уже в сентябре 1980 года на базе Московского городского радиоклуба будут проведены такие соревнования. В них примут участие спортсмены Москвы и Московской области. Пожелаем же новому виду радиоспорта счастливого пути!

И наконец, о предложении М. Назаряна, высказанном им по поручению спортсменов одного из СТК Армении. Их программа многоборья состоит из трех упражнений: поэтапного спринта (проводится на стадионе — прием смешанной радиограммы, бег на 200 метров, метание 5 гранат, снова бег, но уже на 100 метров, стрельба из пневматической винтовки, опять бег на 100 метров и финиш); радиообмена (также проводится на стадионе, но не в сети, а в направлении, команды состоят из двух человек) и ориентирования (после старта спортсмены передают смешанную радиограмму, затем бегут на пункт выдачи карт и далее, как обычно, в ориентировании).

Интересные упражнения — спору нет! Но, на наш взгляд, их можно применять на тренировках и соревнованиях школьников, ДЮСТШ, а заменять ими наше многоборье вряд-ли стоит. Ради зрелищности нельзя губить спорт и превращать спортивные состязания в шоу.

НАСТАВНИКИ МОЛОДЫХ

Дом на Ленинских горах, в котором размещается городской спортивно-технический радиоклуб ДОСААФ, хорошо знаком радиолюбителям-москвичам. Его коллективная станция UK3AAA снискала широкую известность в стране и за рубежом. Руководит этой станцией коммунист А. Лаймитайнен (UA3AEL). Много лет назад, получив навыки радиооператора в одной из учебных организаций ДОСААФ, он служил радиотелеграфистом на боевых кораблях дважды Краснознаменного Балтийского флота. Свой богатый опыт он с большим желанием передает молодежи. Активную помощь ему оказывает активист ДОСААФ, коммунист, инженер В. Лазарев (UA3AEY) — коротковолновик с двадцатилетним стажем.

На снимке: А. Лаймитайнен и В. Лазарев на радиостанции UK3AAA.

Фото М. Анучина



КТО СИЛЬНЕЕ НА КВ?

ЧТО ПОКАЗАЛИ ПОДСЧЕТЫ

В. ГРОМОВ (UV3GM), зам. председателя КВ комитета ФРС СССР

При подведении итогов и определении десяти сильнейших спортсменов и команд 1979 г. по радиосвязи на коротких волнах КВ комитет ФРС СССР впервые использовал методику оценки спортивных достижений в баллах. Полное ее описание приведено в 44-м выпуске «Информационных материалов ФРС и ЦРК СССР», а изложение — в газете «Советский патриот» от 11 июля 1979 г.

Зачетные баллы спортсменам и командам начислялись по результатам всесоюзных соревнований, проходивших с 1 мая 1978 г. по 30 апреля 1979 г., а также за те международные соревнования 1978 г., результаты которых были получены в ЦРК СССР не позже середины октября прошлого года. Всего рассмотрены итоги семи всесоюзных и 26 международных состязаний. Начисление зачетных баллов по каждому соревнованию производилось дифференцированно, в зависимости от их уровня и занятых спортсменом мест. Участниками конкурса стали операторы 198 индивидуальных и 106 коллективных станций СССР, сумевшие получить хотя бы один зачетный балл. Результаты десяти лучших из них показаны в таблице.

При подсчетах по новой методике учитывались реальные достижения коротковолновиков. Прежде, например, в списке десяти сильнейших вряд ли могло оказаться более одного представителя из UP2. Сегодня мы видим в таблице четыре позывных, принадлежащих литовским спортсменам. Решила новая методика и спор о том, какая из коллективных станций Ростовской области — UK6LAZ, LEZ или LEW — была сильнее в сезоне 1978—79 гг. Позывные первых двух попали в десятку, а вот команда UK6LEW сумела набрать в ходе конкурса всего 75 очков.

Глядя на таблицу, мы видим, что лидеры — Г. Румянцев (UA1DZ) и коллектив UK9AAN — намного оторвались от остальных участников, борьбу же за места в конце списка решали считанные баллы. За чертой его оказались набравшие сто и более баллов команды UK9ADY (110), UK2BAS (105) и UK3ABB (100), операторы индивидуальных станций UB5MCD и UL7OAO — у них по 70 зачетных баллов.

Вызывает восхищение высокий и очень стабильный результат Г. Румянцева, чемпиона СССР 1979 г. по радиосвязи на КВ телеграфом, который одинаково успешно выступал и во всесоюзных, и в международных соревнованиях.

Принцип отбора соревнований, заложенный в новую методику (не более 10, из них не более 8 международных), в ряде случаев повлиял на распределение мест. Так, В. Жалнераускасу (UP2NV) из 11 международных соревнований, где он мог получить баллы, было зачтено только 8. Анализируя таблицу, можно сделать некоторые выводы о «склонностях» тех или иных участников конкурса. Например, чемпион СССР 1979 г. по радиосвязи на КВ телефоном К. Хачатуров (UW3HV) отдает явное предпочтение всесоюзным соревнованиям.

Ни один из спортсменов, кроме первых трех, не смог набрать зачетные баллы в десяти соревнованиях. Как видно из таблицы, Н. Яровому (UB5MCS) для того, чтобы войти в десятку сильнейших, достаточно было занять вторые—четвертые места в трех всесоюзных соревнованиях, а Ю. Гребневу (UA9ACN) — первые места всего в двух международных соревнованиях — CQWPX и WAE.

Бесспорный лидер среди команд коллективных радиостанций — UK9AAN в последние годы «специализируется» на крупнейших международных соревнованиях. Результаты, показанные этой командой в таких международных соревнованиях, как чемпионат IARU, CQ-M, два тура CQ WW, CQ WPX и CQ AA, а также второе место в телефонном чемпионате СССР и участие в двух других всесоюзных соревнованиях позволили ей оторваться от ближайшего соперника на 79 баллов!

Борьба за последующие места в списке была довольно напряженной. Результат команды UK2BBB в значительной мере определился успехами во всесоюзных соревнова-

№№ пп.	Фамилия, позывной	Сумма баллов	Количество баллов за каждое соревнование *
	Индивидуальные станции		
1	Г. Румянцев (UA1DZ)	292	40/1 + 50/2 + 20/3 + 20/4 + 20/7 + + 30/8 + 30/16 + 20/17 + 42/18 + + 20/23
2	В. Жалнераускас (UP2NV)	189	4/4 + 6/5 + 25/8 + 40/9 + 24/11 + + 13/14 + 25/16 + 25/18 + 12/19 + + 15/27
3	К. Хачатуров (UW3HV)	145	50/1 + 40/2 + 8/3 + 12/4 + 12/5 + + 2/8 + 19/9 + 2/11
4	В. Кривошей (UR2QI)	113	8/1 + 6/2 + 30/8 + 50/9 + 13/15 + 6/16
5	Ю. Игнотас (UP2CY)	107	30/2 + 14/8 + 30/9 + 20/14 + 13/16
6	В. Игин (UA4HAL)	98	35/8 + 8/14 + 25/15 + 20/26 + 10/28
7	Н. Яровой (UB5MCS)	95	45/1 + 35/2 + 15/3
8	А. Макаенко (UL7EAJ)	92	9/2 + 3/5 + 25/13 + 25/15 + 30/16
9	Ю. Гребнев (UA9ACN)	85	50/12 + 35/14
10	Ю. Анищенко (UY5OO)	82	35/1 + 21/2 + 21/8 + 5/14
	Коллективные станции		
1	UK9AAN	313	45/1 + 14/2 + 4/4 + 45/8 + 40/9 + + 35/10 + 45/11 + 50/12 + 35/16
2	UK2BBB	234	35/1 + 50/2 + 12/5 + 30/9 + 25/10 + + 20/13 + 12/22 + 20/23 + 15/24 + + 15/27
3	UK2GKW	223	10/2 + 30/8 + 16/13 + 20/15 + + 20/16 + 45/17 + 42/18 + 20/20 + + 20/24
4	UK2PCR	213	30/2 + 8/5 + 35/11 + 35/14 + + 21/17 + 17/18 + 15/20 + 20/21 + + 20/22 + 12/24
5	UK1AAA	182	12/1 + 45/2 + 8/4 + 15/5 + 15/7 + + 25/8 + 21/9 + 35/18 + 6/23
6	UK5MAF	120	4/3 + 17/8 + 35/9 + 4/12 + 4/13 + + 35/15 + 15/19 + 6/20
7	UK6LAZ	119	40/1 + 5/3 + 5/5 + 15/6 + 9/12 + + 25/13 + 20/19
8	UK4WAR	117	25/1 + 12/2 + 6/3 + 20/4 + 4/5 + + 9/9 + 25/15 + 10/18 + 6/19
9	UK6LEZ	117	5/4 + 14/9 + 35/16 + 13/17 + 6/18 + + 12/20 + 4/24 + 20/25 + 8/27
10	UK7LAH	112	50/1 + 20/6 + 30/15 + 12/27

* Числитель каждой дроби обозначает зачетные баллы, а знаменатель — номер соревнований: 1 — Чемпионат СССР 1979 г. (PH); 2 — Чемпионат СССР 1979 г. (CW); 3 — Всесоюзные соревнования на кубок ФРС СССР (PH); 4 — То же, на кубок ЦРК СССР (CW); 5 — То же, на кубок газеты «Советский патриот» (CW); 6 — Всесоюзные женские соревнования (PH); 7 — Мемориал Э. Т. Кренкеля; 8 — Чемпионат IARU; 9 — CQ-M; 10 — CQ WW (PH); 11 — CQ WW (CW); 12 — CQ WPX (RH); 13 — WAE (PH); 14 — WAE (CW); 15 — CQ AA (PH); 16 — CQ AA (CW); 17 — VK/ZL (PH); 18 — VK/ZL (CW); 19 — Мемориал Ю. А. Гагарина; 20 — HK; 21 — ITU (PH); 22 — ITU (CW); 23 — OK; 24 — PACC; 25 — SAC (PH); 26 — SAC (CW); 27 — YO; 28 — HA.

ниях (у нее первое место в телеграфном чемпионате СССР 1979 г.) А вот коллектив UK2GKW явно подвело невнимание ко всесоюзным тестам. Набрав зачетные баллы в девятнадцати (!) международных соревнованиях, эта команда сумела лишь однажды войти в число первых 15 участников всесоюзных соревнований (11-е место).

Среди команд, занявших нижнюю половину таблицы, ни одна не смогла набрать зачетных баллов в десяти соревнованиях. Три из них (UK1AAA, UK6LAZ и UK4WAR) успешнее выступали во всесоюзных соревнованиях, команды UK5MAF и UK6LEZ явно предпочитали международные. Нужно сказать, что спортсменам UK5MAF не были начислены зачетные баллы за соревнования CQ WW, так как на время их проведения они выезжали на территорию Грузинской ССР вместе с командой UK5MAA. Следует, однако, отметить, что результаты, показанные этой объединенной командой, работавшей позывным RF6F, сами по себе заслуживают внимания: второе место в мире в телефонном и первое в телеграфном турах неофициального первенства мира 1978 г. соответствуют 95 зачетным баллам!

Только десятой в списке сильнейших стала UK7LAH, занявшая первое место в чемпионате СССР (телефон). Хочется пожелать этому коллективу более активно участвовать в КВ соревнованиях.

Очень жаль, что в таблицу не попали представители «нулевиков», хотя в конкурсе участвовали 13 индивидуальных и 11 коллективных радиостанций этого района. Наиболее высокие результаты у UK0AAC (77 баллов), П. Байбородина (UA0OAA) и В. Карякина (UA0BAC), у которых соответственно 45 и 44 балла. Но оба эти спортсмена все зачетные баллы набрали во всесоюзных соревнованиях. Они явно пренебрегли такими международными соревнованиями, как VK/ZL. А ведь методика определения сильнейших предусматривает начисление дополнительных баллов по этим соревнованиям, если участник войдет в число шести лучших в мире (за пределами Океании). В результате дополнительные зачетные баллы за второе место в мире (телеграф) получил только UA1DZ, оказавшийся в шестерке в гордом одиночестве среди японских станций, а в телефонном туре наших спортсменов в шестерке лучших вообще не было, хотя первое и третье места достались европейцам (SP3DOI и OZ5KF).

Таким образом, наши «нулевики» в сезоне 1978 г. не сумели использовать то громадное преимущество, которое дает им в этих соревнованиях географическая близость к Австралии и Океании.

Кстати сказать, никто из участников конкурса не знал заранее, как будут начисляться баллы (первая публикация появилась лишь в июле 1979 г.), поэтому каждый работал так, как он привык, не выбирая «выгодных» соревнований.

Конечно, новая методика оценки спортивных достижений в баллах требует некоторой доработки — нужно решить, как начислять баллы экспедициям, выезжающим на время соревнований в другие области СССР, вывести из группы В соревнования ARRL, так как в связи с изменением положения они утратили характер «континентального чемпионата». Но в основном результаты подсчетов показали правильность принятого КВ комитетом деления соревнований на группы и соответственного начисления баллов. Работу эту несколько усложнило то, что заявочные списки соревнований поступили всего лишь от семи коллективных и одной индивидуальной радиостанции, причем пять из них от ФРС Литовской ССР.

Хотелось бы узнать мнение о новой системе подведения итогов года как лауреатов этого конкурса, так и тех, чьи позывные пока не попали в списки сильнейших. Будем надеяться, что в них ежегодно будут появляться новые имена, и мы увидим там позывные представителей всех радиолюбительских районов нашей страны.



Дипломная служба

ЦРК СССР сообщает

Изменения, происшедшие за последнее время на политической карте мира, а также изменения в распределении префиксов позывных некоторых стран и территорий, внесли коррективы в список префиксов стран и территорий мира для диплома «Р-150-С», который был опубликован в «Справочнике радиолюбительских дипломов мира», изданном в 1979 году. Ниже приведены эти изменения.

Префикс	Страна / территория
EA9	— Западная Сахара (Исп.) — до 27.11.1976 г.
CR8,0	— Тимор (Порт.) — до 28.11.1975 г.
DM—DT	— Германская Демократическая Республика — до 1.1.1980 г.
HK0, KP/NP/WP3, KS4	— о. Ронкадор и банка Серрана (Колумб., США)
HP, H3, H8, H9	— Панама
HP	— Панамский канал (с 1.10.79 г. засч. за Панаму)
J6(VP2L)	— о. Сент-Люсия
J7(VP2D)	— о. Доминика
AH/KH/NH/WH1, KB6	— о. Бейкер, о. Хауленд, о-ва Феникс, включая о. Кантон и о-ва Эндербери (США)
AH/KH/NH/WH2, KG6	— о. Гуам (США)
AH/KH/NH/WH3, KJ6	— атолл Джонстон (США)
AH/KH/NH/WH4, KM6	— о-ва Мидуэй, включая о. Восточный, о. Мидуэй и о. Песчаный (США)
AH/KH/NH/WH5, KP6 (без суффикса, начинающегося с буквы «К»)	— атолл Пальмира и о. Джарвис (США)
AH/KH/NH/WH5K, KP6	— риф Кингмен (США)
AH/KH/NH/WH6	— Гавайские о-ва (США)
AH/KH/NH/WH7, KH6	— атолл Куре (США)
AH/KH/NH/WH8, KS6	— Самоа Восточное (США)
AH/KH/NH/WH9, KW6	— атоллы Уэйк, Уилкси и Пил (США)
AH/KH/NH/WH0, KG6R, S, T	— Марианские о-ва (северная часть), включая о-ва Сайпан, о. Рота и др. (США)
AL/KL/NL/WL7	— Аляска (США)
KP/NP/WP1, KC4	— о. Навасса (США)
KP/NP/WP2, KV4	— Виргинские о-ва (США)
KP/NP/WP4	— Пуэрто-Рико (США)
ST0	— Южный Судан
T3K	— Кирибати (западная часть), включая о-ва Гилберта и о. Ошен (Банаба)
T3L	— Кирибати (восточная часть), включая о. Вашингтон, о. Фоннинг, о. Рождества
T3P	— Кирибати (центральная часть), включая о-ва Феникс и о. Эндербери
TL	— Центральноафриканская Республика
VR1P	— о-ва Феникс (до 12.7.1979 г.)
VR1	— ова Гилберта (Брит.) — до 12.7.1979 г.
VR3, 7	— о-ва Лайн (Брит.) — до 12.7.1979 г.
Y2—Y9	— Германская Демократическая Республика (с 1.1.1980 г.)
YN, H6, H7	— Никарагуа
ZS1, 2, 4, 5, 6; H5, S8, T4	— Южно-Африканская Республика
4U	— Штаб-квартира ООН (г. Вашингтон, США)
5B4, ZC4, J4, P3	— Кипр
KZ5	— Зона Панамского канала (США) — до 1.10.1979 г.
Не выделен	— Западная Сахара, вкл. Рио-де-Оро и Сегиет — эль-Хамра (с 27.11.1976 г.)
Не выделен	— Тимор (с 28.11.1975 г.)

В. СВИРИДОВА, старший тренер ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля

ЕЩЕ И ЕЩЕ РАЗ ОБ ЭТИКЕ



Г. ЧЕРКАС

Что такое этика вообще? В словаре С. И. Ожегова это слово объясняется так: «...Совокупность норм поведения, мораль какой-нибудь общественной группы, профессии». Итак, немного перефразируя Ожегова, можно сказать, что этика в КВ спорте — это совокупность норм поведения коротковолновика.

В чем же она выражается? Прежде всего, в постоянном стремлении дорожить честью советского радиолюбителя, в умении всегда быть чутким, внимательным и непременно вежливым по отношению к своим коллегам. К нормам поведения коротковолновика, безусловно, относится также умение работать в эфире: отыскав нужного корреспондента, он должен четко, без лишних слов, провести с ним QSO, следя за тем, чтобы при этом не была сорвана связь партнера с другим коротковолновиком. Наконец, этика обязывает его своевременно выслать своему корреспонденту аккуратную, по всем правилам заполненную QSL-карточку. Недаром же эти маленькие открытки-подтверждения называют «лицом» коротковолновика.

Именно так и поступает большинство наших радиоспортсменов. Но, к сожалению, находятся и такие, которые забывают о нормах и правилах радиолюбительского эфира, проявляют грубость и нетактичность к своим товарищам по эфиру. Нередко наши читатели, возмущенные подобными поступками, сообщают о них в редакцию.

Вот, например, одно из таких писем. Оно от Г. Гончарова (UA9AJV) из г. Златоуста, который рассказал о своей «связи» с опытным омским коротковолновиком А. Бухариным (UA9MS). Можно ли остаться равнодушным, прочитав следующие строки:

«21 ноября в 15.20 MSK я услышал общий вызов радиостанции UA9MS. Оператор был мне знаком по Омску, и я решил провести с ним связь. Сделал вызов. В ответ услышал только RST, по которому никак нельзя было догадаться, кому оно адресовано. Из-за слепоты я не могу вести аппаратный журнал, и мне приходится записывать связи на магнитную ленту. Я попросил Бухарина повторить позывной и RST с тем, чтобы можно было зафиксировать связь. Но Бухарин вместо того, чтобы удовлетворить законную просьбу, на большой скорости передал» «Ну и тяни QSO. Гуд бай. СК». А ведь он знает, что я слепой...».

Или другое письмо. Его прислал начальник коллективной радиостанции UK9QAC А. Холкин (средняя школа с. Чумляк Щучанского района Курганской области).

«Представьте себе,—пишет он,— с каким трепетом проводила Наташа (оператор UK9QAC) одну из первых своих радиосвязей, как стремилась подобрать подходящую художественную открытку на сельской почте, чтобы передать радость первых шагов в эфире! Как ждала она подтверждения работы от своего коллеги по эфиру — оператора. И вот какое «подтверждение» она получила!»

Перед нами открытка с изображением букета сирени. В нижней ее части, на белой полосе, старательно выведен фломастером наблюдательский позывной Наташи. Обратная сторона открытки, где она аккуратно заполнила все графы QSL-карточки, перечеркнута черным крестом и подписано: «НЕ ШЛИ ХЛАМ. СТАВЬ СВОЙ ШТАМП!!! UK9UAU».

Вся вина Наташи только в том, что ее позывной был написан от руки, а не оттиснут штампом.

«Попробуйте после этого убедить радиолюбителей, особенно школьников,— пишет далее А. Холкин,— что при работе в эфире у коротковолновика на первом месте — вежливость!... А знает ли этот «ас» с UK9UAU сколь трудно в условиях села (когда до областного центра более двух сотен километров) изготовить штамп даже для коллективной радиостанции? И вообще, о чем он думал, когда перечеркивал QSL-карточку?

Невоспитанность некоторых коротковолновиков, нарушение ими этики чаще всего проявляется в том, что они не умеют внимательно слушать эфир, терпеливо ждать своей очереди для QSO. Вот лишь один из многочисленных фактов, содержащихся в редакционной почте: «16 января в 16 час. на частоте 14070 кГц оператор радиостанции UK3EAL сорвал мне QSO с редкой колумбийской станцией»,— пишет нам UA6LDH из г. Балтийска. Далее автор письма сообщает, что на его справедливое замечание оператор UK3EAL просто не обратил внимания.

Об этике в радиоспорте не раз писалось на страницах журнала «Радио», говорилось на конференциях коротковолновиков и пленумах федераций радиоспорта. Однако до сих пор не редки случаи нарушения правил работы в эфире, факты невнимательного, неуважительного, а порой и грубого отношения коротковолновиков друг к другу.

А разве не говорят о неуважении к товарищам по эфиру факты, когда корреспондентам, с нетерпением ждущим подтверждения о проведенных QSO или наблюдениях, вместо QSL-карточек шлют... обрывки обоев, перфокарты, винные, пивные и водочные этикетки?

Все это свидетельствует о том, что федерации радиоспорта, спортивные клубы, руководство радиотехнических школ и комитеты ДОСААФ все еще не проявляют должной заботы о воспитании радиоспортсменов. С коротковолновиками и наблюдателями, видимо, редко проводятся беседы об этике — культуре общения в эфире.

У советских радиолюбителей необходимо постоянно воспитывать ответственное отношение к нормам радиолюбительской жизни, чувство товарищеского долга по отношению к нуждам и потребностям своих коллег по радиоспорту, особенно начинающих. Нельзя оставлять без внимания, без разбора в коллективе ни одного случая грубости в эфире. Это поможет не только поставить на место провинившегося, но и предотвратит подобные поступки в будущем. А если беседы и советы окажутся тщетными, с нарушителей следует строго взыскивать.

Федерация радиоспорта СССР намечает в 1980 г. завершить разработку «Кодекса коротковолновика». С выходом этого документа планируется во всех местных федерациях и спортивных клубах активизировать работу квалификационно-дисциплинарных комиссий, которые будут строго контролировать соблюдение коротковолновиками требований кодекса. Нужно думать, что эта мера будет способствовать повышению дисциплины в эфире, устранению нетерпимых фактов нарушения этики советских коротковолновиков.

В заключение хочется заметить, что иной горе-радиолюбитель своими недостойными действиями, сам того не подозревая, раскрывает себя как человека, посылая в мир свое невежество. А мир, по словам английского писателя У. Теккерея,— это зеркало, и оно возвращает каждому его собственное изображение.

г. Москва



Дипломы

Диплом «Сыктывкар-200» учрежден Сыктывкарским городским Советом народных депутатов и Сыктывкарской РТШ ДОСААФ в честь 200-летия города. Он присуждается за проведение QSO с радиолюбителями г. Сыктывкара с 1 января по 31 декабря 1980 г. любым видом излучения на любых диапазонах (повторные связи не засчитываются).

Для получения диплома нужно набрать 200 очков. QSO с коллективной станцией на КВ диапазонах дает 50 очков, на 144 МГц — 100 очков. QSO с индивидуальной станцией приносит соответственно 25 и 50 очков.



Заявки на получение диплома (без приложения QSL) нужно высылать по адресу: 167002, г. Сыктывкар, Сысольское шоссе, 64, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии.

Диплом «Сыктывкар-200» выдается бесплатно. Наблюдатели могут получить его на аналогичных условиях.

DX-связи на 160 метрах

Вряд ли найдется у нас радиолюбитель, который не стремился бы проводить связи с дальними, редкими корреспондентами. Проще всего сделать это на диапазонах 10 или 15 м, где при хорошем прохождении дальние станции слышны громко и чисто. А самыми трудными для DX-связей до сих пор справедливо считались диапазоны 40 и 80 м. При связях на «традиционных» пяти КВ диапазонах радиолюбители, как правило, передают и принимают на одной и той же частоте. Случаи работы на разнесенных частотах встречаются довольно редко — обычно так работают DX экспедиции или европейские станции при телефонных связях с радиолюбителями США на 40 и 80 м.

Однако на диапазоне 160 м «охотнику» за DX обязательно нужно уметь работать на разнесенных частотах. Дело в том, что радиолюбителям разных стран мира в этом диапазоне выделены различные, порой не совпадающие друг с другом полосы частот. В связи с этим DX-связь на 160-метровом диапазоне имеет ряд особенностей, которые полезно иметь в виду нашим операторам. Например, есть договоренность о том, что любители Европы должны искать сигналы DX станций в участке 1800...1810 кГц. На этих частотах можно услышать W, PY, ZL, ZS. А европейские станции обычно работают для дальних станций в участке 1824...1830 кГц.

Оба этих участка лежат за пределами диапазона частот, отведенных радиолюбителям СССР (1850...1950 кГц). Можно, однако, дать знать корреспондентам, что вы слушаете их не на своей рабочей частоте, а на какой-то другой. Для этого используется сокращение QSX («Слушаю на частоте ... кГц»). Например, общий вызов «CQ DX QSX 1826 de UA3XYZ...» означает, что, перейдя на прием UA3XYZ будет слушать на частоте 1826 кГц.

При вызове дальних станций телеграфом советским радиолюбителям рекомендуется работать на частотах 1850...1860 кГц.

В некоторых странах выделенные радиолюбителям участки частот лежат вне интервала 1850...1950 кГц. Например, в Австрии выделены частоты 1823...1838 кГц, в Финляндии — 1820...1845 кГц, в ФРГ — 1825...1835 кГц. В других странах (Бразилия, Нидерланды, США) радиолюбители могут работать непосредственно на тех частотах, которые выделены и советским станциям. А вот коротковолновикам Японии на 160 м отведено всего 5 кГц (!) — это частоты 1907...1912 кГц, на которых наши любители могут работать не только CW и SSB, но даже AM. Хотелось бы, чтобы все наши операторы помнили об этом и старались не занимать указанные частоты в те часы (обычно на закате солнца), когда возможны QSO с Японией.

Ждем сообщений о дальних связях на 160-метровом диапазоне, о частотах, на которых работают DX-станции.

Кто на чем работает

По данным, которые собрали операторы коллективной станции UK3WAC, из 100 опрошенных корреспондентов, работавших в диапазоне 28 МГц телеграфом, 74 использовали трансиверы, из них: 42 — ламповый, 20 — лампово-полупроводниковый варианты UW3DI, 3 — UA1FA, 3 — UP2NV, 2 — «Радио-77», 2 — КРС-78, 2 — трансивер на базе радиостанции 10-РТ. Еще четверо использовали трансвертеры к приемникам «Крот» и Р-250, а 6 человек — передатчики по схеме RA3AAE. Остальные работали на передатчиках собственной конструкции.

Самой популярной антенной на 28 МГц оказалась «Ground Plane» — ее применяла половина опрошенных. На долю направленных антенн пришлось 35%, в том числе на двойной «квадрат» — 20%, 3-элементный «квадрат» — 8%, 4-элементный «квадрат» — 3%, «ZL-beam» и «Delta Loop» — по 2%. Остальные 15% опрошенных использовали слабонаправленные антенны: «Inverted Vee» — 5%, LW и диполь — по 4%, DL7AB и VS1AA — по 1%.

В. ГРОМОВ (UV3GM)

SWL · SWL · SWL

DXQSL получили...

UQ2-037-1: KJ6DL via WB5HVY, VK0PK, XF4MDX, via XE1OX, ZK1AM via W0WP, 3V8ONU;

UQ2-037-152: AP2P, AP2MQ, CR4BS, CP5ADE, D68AD, VS6EZ, XV5AC, ZS3LO;

UA3-142-928: C2IAA, C5AT, D68AD, FB8XS, FB8YF, FB8ZM, FW8AC, ZS4MG/H5, HF0POL, ST2HF, TY9ER, VP1MPV, VR8B, YN1H, ZF2BN, ZK1BA, ZK1CL, ZL3HI/C, ZS3WBC, 3C1X, 3B8DU, 4W1RC, K5CO/5A, 8R1CB, 9N1NFO;

UB5-059-105: HF0POL, VK0CC, VP2EEG, WB9EWH/VQ9, VR1AG, VR3AR, YS1O, 4S7JK, 8P6BU;

UA6-115-87: FR7BP, FP8FJ, FB8XS, HV3SJ, 5Z4RN;

UL7-023-135: BV2A, FB8ZN, HC2SL, JA1PIG/PZ, VR1AG, VE2AQS/TG9, 3D2DM, 3B8DU.

UA2-125-486: CT2AX, EA0ACC, FY0EOO, TF5DC, P29JS, VK9YL, 5T5CJ, 9G1RU;

UB5-059-11: FK0KG, W6QL/VP2A, VP2EEQ, VP2MAQ, VP2MBB, VP2SQ, VP2VDJ, YJ8KG, 9D5A;

UB5-071-436: CT2CH, JT1AH, KX6LR via WA2WCC, VP9IH, 7X5KSF;

UA6-101-1446: C2INI, FB8YF, FY7BF, FY0EOO, HH2LD, HP1YV, KP4AM/D, KH6GI, KV4AA, VP2MAQ, VR4CF, ZL3HI/C, 6W8DY.

Достижения SWL

Позывной	CFM	HRD
UK5-065-1	379	647
UK2-037-4	308	602
UK1-169-1	225	550
UK2-038-5	142	896
UK2-037-700	128	280
UK6-108-1105	101	264
UK2-038-1	98	104
UK2-037-500	81	200
UK1-113-175	75	311
UK0-103-10	68	129
UQ2-037-7/мм	851	1388
UQ2-037-83	831	1583
UB5-059-105	823	1361
UA1-169-185	786	1217
UQ2-037-1	740	1310
UA0-103-25	644	1140
UA4-133-21	642	900
UA3-142-498	312	700
UC2-010-1	611	700
UA9-145-197	603	1044
UA2-125-57	555	702
UP2-038-198	542	830
UD6-001-220	537	769
UF6-012-74	520	751
UR2-083-533	464	762
UL7-023-135	413	927
UM8-036-87	412	635
UA6-108-702	404	750
UO5-039-173	366	668
UI8-054-13	210	528
UH8-180-31	86	276

В клубах и секциях

Недавно при Днепропетровской РТШ ДОСААФ создана областная секция наблюдателей, насчитывающая более 200 человек. Возглавляет ее А. Иванковский (UB5-060-1585). В плане работы секции на этот год предусмотрено соревнование на звание лучшего наблюдателя области, подобное тем, которые проводятся в Москве, Латвийской ССР и др. Большую помощь секции SWL оказывает В. Антонов — начальник областной коллективной радиостанции UK5EAA.

Дипломы получили...

UA6-089-54: «Урал», «Сияние Севера», «Карелия», «Прикамье» II ст., «Сталинградская битва», «Е. А. и М. Е. Черепановы», «Памяти защитников перевалов Кавказа», «Донбасс», W-100-U;

UA6-115-87: Р-10-Р, Р-100-О III ст., Д-8-О II ст., Р-6-К III ст., «Крым», «Донбасс», «Ленинград», «Каспий» III и II ст., «Сталинградская битва», HEC;

UB5-059-105: Наклейка «150» к Р-100-О, «50 лет Донбассэнерго»;

UM8-036-87: Наклейка «150» к Р-100-О, «Беларусь» I ст., «Днепр» III ст., «Запорожье», «Зоя», «Крым», «Караганда — космическая гавань», «Памяти защитников перевалов Кавказа», «Сибирь», «Туркмения», «Тюмень», «Сура», «Кубань»;

UA9-154-101: «Туркмения», «Херсон», «Памяти защитников перевалов Кавказа», CAS.

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

VHF · UHF · SHF

144 МГц, 430 МГц, 1215 МГц — «тропо»

В середине февраля — с 22-го по 25-е числа в европейской части страны сложилась необычная метеообстановка. Как правило, с появлением северных воздушных потоков происходит понижение температуры, но в эти дни все было наоборот. В район Баренцева моря было вынесено очень большое количество теплого воздуха с Атлантики, и он начал перемещаться на юг, в центральные области европейской части СССР, оттесняя холодные массы воздуха к Средней Азии. Это привело к образованию устойчивого тропосферного волноводного канала значительной протяженности.

Анализ большого числа установленных связей показал, что канал представлял собой узкий эллипс, центр которого первоначально находился в Прибалтике. По мере перемещения воздушных масс эллипс смещался южнее, разворачиваясь по часовой стрелке и пересекая с севера на юго-запад UA3 вплоть до UC2 и UB5.

Предоставим слово ультракоротковолновикам, работавшим в эти дни в эфире.

RA1ALN: «22 февраля я пришел с работы пораньше, включил телевизор — практически весь ДЦВ-диапазон был «забит» шведскими и финскими программами. На 11-м канале хорошо проходил Петрозаводск, но на любительских диапазонах никого не было. И только в 16.40 MSK на мой вызов в диапазоне 430 МГц ответил SM3HR с RST 599»...

RX1MC: «После телефонного звонка RA1ALN я включил аппаратуру. Диапазон 144 МГц «кишел» станциями SM, OH, OZ, UR2, UQ2 и UP2. Здесь я провел много связей, но меня больше всего интересовали диапазоны 430 МГц и 1215 МГц (особенно последний). И вот, после ряда безуспешных попыток 23 февраля в 01.46 MSK было проведено первое QSOUA1—SM (с SM5BEI) в диапазоне 1215 МГц. Весть об этой связи быстро распространилась среди шведских радиолюбителей, и уже в следующую ночь я связался с SM5DWC (707 км), SM0FFS (SSB), а также слышал SM0DYE. 25 февраля прохождение уже затухало, но все же удалось провести еще одну связь на 1215 МГц — cOH5NR».

UA3MBJ: «Около полуночи 23 февраля на 144 МГц услышал сигналы первых станций SM. Провожу связи с SM0DIS, SM4AXY, затем с RX1MC и перехожу на 430 МГц. На этом диапазоне удалось установить 10 QSO с SM4, 5, 0».

UA3LBO: «Первые DX-станции появились в 10.26 MSK 24 февраля. После нескольких связей на 144 МГц перешел на 430 МГц, где за полтора часа провел 17 QSO с SM4, 5, 0 и UR2QB (все QSO — на SSB). Позднее связался еще с несколькими станциями. В итоге на этом диапазоне было проведено 28 QSO, а на 144 МГц — 38 при дальности до 1200 км».

RZ2AAB: «Прохождение в Минске появилось только в 12.30 MSK 24 февраля. Первая связь с OH0NF, затем переход на 430 МГц — и в аппаратном журнале еще 23 QSO: 15 — с SM, 2 — с UQ2 и 6 — с UR2. Прохождение закончилось в 22.40 MSK».

UQ2GEK: «25 февраля вечером вновь обнаружил прохождение, на этот раз на северо-запад. В результате, кроме связей с OH3, два DX-QSO с SM3JAO и SM3KJO».

UA2FCH: «После полуночи 25 февраля хорошо проходили сигналы многих SP, кроме того, удалось связаться с Y32TL, Y21RE, Y22ME и Y24TN

В это «тропо» также активно работали RA1ASA, RA1ABO, RA1AKS, UA1ABS, UR2RDR, UR2GZ, RZ2ABT, UC2ABM, RC2WBR, UP2BCK, RU2RGM, UQ2GCG и даже UB5RBC(!)

В остальные дни февраль был беден на тропосферное прохождение. Лишь с 6-го по 9-е, а также 19 февраля перемещение холодных фронтов вызвало некоторое улучшение прохождения на юге пятого района. В эти дни проводились устойчивые связи между UK5JAO и YO4YT.

144 МГц — «аврора»

В феврале «аврора» наблюдалась семь раз (6, 8, 14, 19, 23, 24 и 26-го числа), но ниже 52—54° геомагнитной широты прохождение не было зарегистрировано ни разу. Об этом нам сообщили RA1ALN, UQ2GEK, UA3ACY, UA3DHC, UA3MBJ, UK3MAV и UA3TCF.

По интенсивности прохождение в указанные дни было умеренным и наблюдалось оно чаще всего вечером непродолжительными сеансами. Каких-либо связей, выходящих за рамки обычных авроральных QSO, установлено не было. Так, для UA3 обычными для «авроры» являются связи с UA1, UR2, OH1—7, 0, SM4, 5, 0.

УКВ соревнования

Подведены итоги первых международных УКВ соревнований, посвященных 34-й годовщине Победы над фашизмом, которые проводились 3—4 августа. В этих соревнованиях, наряду со спортсменами, работавшими из постоянного или временного QTH, также выступали и сборные команды стран-участниц, которые работали с территории ГДР. Первенство среди сборных определялось как отдельно по диапазонам 144 МГц и 430 МГц, так и в многоборье. Наиболее высоких результатов наша команда добилась в диапазоне 144 МГц, где она вышла на третье место.

Среди всех участников зачет производился в пяти подгруппах:

1. «144 МГц — один оператор». Первое место завоевал DM2CLI/p. Среди U лучшими здесь были UR2RHF (7-е место), UB5DAR (15-е), UB5NU (16-е).
2. «144 МГц — много операторов». Первое место у сборной ГДР DM34VHF. Сборная СССР R3A/DM была пятой, 10-е место занял UT5DX, 21-е — UR2RGM и 22-е — UK3AAC.
3. «430 МГц — один оператор». Победитель — DM2CSJ/p, среди U лучшие результаты у UC2LBL (4-е место), UB5NU (5-е), UC2LBP (6-е).
4. «430 МГц — много операторов». Здесь победила сборная ЧССР OK1KAA/DM. У наших спортсменов на четвертое место вышел UR2RGM, на пятое — UK3AAC и на шестое — UR2EQ.
5. «Наблюдатели». Советские спортсмены не выступали в этой подгруппе. Определены победители и среди тех, кто работал на двух диапазонах. Здесь лучшими были DM34VHF (1-е место), UT5DX (7-е), UR2RGM (11-е), UK3AAC (12-е).

Первые QSO из UB5

Поиск первых QSO зачастую затрудняется из-за того, что речь идет о событиях 10—15-летней давности, а некоторые ультракоротковолновики того времени по каким-то причинам уже прекратили работу в эфире. Сегодня мы публикуем продолжение таблицы первых QSO из UB5 (см. раздел CQ-U в «Радио», 1979, № 9), где, кроме новых связей, внесены уточнения в ранее опубликованные. Большую помощь при ее составлении нам оказали UB5WN, UY5DJ, UW6LQ и UB5ICR.

Позывные	Дата
UB5KDO — UA6LKH	4.01.65
UB5KDO — UC2AA	12.06.65*
UB5KDO — DM2BEL	4.05.66
UB5KDO — F8DO	29.07.66*
UB5KDO — SV1AB	4.05.67
UB5KDO — HB9RG	21.10.67
UB5KDO — UR2BU	14.12.67*
UB5KDO — LZ1BW	11.08.68
UK5LAP — UK3YAB	11.07.70
UT5DL — SM7BAF	7.10.72*
UB5WN — UA4NM	8.06.74
RB5ICO — UA6PAK	14.11.76
RB5MGL — UA6IAI	26.11.77
UK5EAD — OH5NW	13.12.77
UT5DL — 9H1BT	29.03.78
UB5MGB — UD6DFV	15.08.78
UT5DL — LA2PT	24.12.78
UB5JIN — IT9LYF	2.06.79
UT5DL — HB0BBD	13.08.79
UB5JIN — OH0JN	13.09.79

* Эти связи являются более ранними, чем было опубликовано.

***

При подготовке номера использовались материалы, полученные в письмах и по эфиру от RA1ALN, RX1MC, RZ2AAB, UA2FCH, UQ2GEK, UA3ACY, UA3AOW, UA3LBO, UA3MBJ, UA3TCF, UK3MAV, UW3FL, UA4FCA, RZ5WN, UB5ICR, UB5MGW, UK5JAO, UO5OGF, UY5DJ, UA6IAI, UW6LQ, UA9CKW, UA9FAD, UQ2GFZ.

Хроника

● А. Симакин (UA6JAS) нам сообщил, что радиолюбители Северной Осетии проводят связи с соседними автономными республиками и областями на расстояние 300...400 км.

Работа на УКВ из этого района затруднена из-за горного рельефа местности, но такой рельеф дает возможность ультракоротковолновикам Северного Кавказа проводить эксперименты по установлению связей с отражением от горных вершин.

Кабардино-Балкарскую АССР представляет на УКВ UK6XAC. Из Калмыцкой АССР работает UA6IAI, установивший связи с корреспондентами из восьми областей. В Чечено-Ингушской АССР активны UA6PAK и RA6PDQ. Больше всего станций работает из Ставропольского края, среди которых лучших результатов добились UA6HFY, UA6GY, UA6HJV, RA6HPU и UA6HHA.

С. БУБЕННИКОВ (UK3DDB)

VIA UK3R

...de UK2SAH. Этот позывной звучит из Могилева с 1974 г. Руководит радиостанцией В. Тихонравов (UC2SLF). Операторы провели уже свыше 20 000 QSO, выполнив условия более чем 60 любительских дипломов.

Кроме UK2SAH,здесь активны UK2SAB, SAE, UC2SE, TA, SK, TZ, SLL, SLE, SKW, SKQ.

...de UK4YAT. Эта радиостанция — самая молодая в г. Чебоксары. Она была создана в сентябре прошлого года. За первые четыре месяца ее операторы под руководством Н. Филипова (UA4YBC) провели более 2000 QSO. Аппаратура на станции — трансивер ДЛ-69, антенна GP.

Принял Ю. БЕЛЯЕВ (UA3-170—214)

73! 73! 73!

ВСТРЕЧИ, КОТОРЫЕ

Бывают встречи, которые запоминаются надолго. Одна из таких встреч произошла в голубом зале редакции газеты «Комсомольская правда». Участники ее хорошо были знакомы, но только по эфиру. А здесь — впервые протянули друг другу руки...

На вечер в «Комсомолку» были приглашены победители соревнований коротковолновиков «Полюс-79», проходивших в дни, когда группа лыжников во главе с Д. Шпаро штурмовала Северный полюс, и радиолюбители, наиболее активно следившие за их переходом. Они приехали из разных мест — Якутска и Калуги, Воронежа и Магадана, Липецка и Мурманска, далеких поселков Тикси и Черского. Как старые знакомые встретились радиолюбители с участниками научно-спортивной экспедиции «Комсомольской правды». Руководители ФРС СССР, журнала «Радио» и «Комсомольской правды», присутствовавшие на встрече, вручили радиолюбителям награды — почетные знаки, грамоты, призы.

А потом собравшиеся вспоминали о событиях, вместе пережитых. Разговор то и дело касался актуальных проблем радиолюбительства. Тогда все дружно решили: на следующий день собраться в стенах редакции журнала «Радио», чтобы повести «профессиональный» разговор.

Разговор получился живой. Говорилось о том, что наболело. Участники встречи рассказывали о своих спортивных достижениях, об опыте работы местных федераций радиоспорта и спортивно-технических клубов. По традиции каждый гость провел несколько связей на радиостанции UK3R.

Сегодня мы представляем читателям некоторых участников этой встречи.

●

Радиолюбительская чета Шаниных из г. Липецка — относится к старшему поколению коротковолновиков. Николай Александрович начал заниматься радиолюбительством еще в 1929 году. Он увлекся конструированием сначала простейших приемников, а потом приемо-передающих станций.

В 1940 году, получив свидетельство об окончании Голицынской технической школы Осоавиахима, он впервые вышел в радиолюбительский эфир, навсегда сохранив верность коротким волнам.

За плечами Николая Александровича фронтовые дороги и десятилетия службы в Вооруженных Силах.

Сейчас подполковник в отставке Н. А. Шанин — один из активнейших коротковолновиков Липецкой области. Его позывной UA3LX постоянно звучит во внутрисоюзных и международных соревнованиях. Он — мастер спорта СССР, председатель Липецкой областной Федерации радиоспорта.

Надежда Павловна (UA3LW) начала свой путь в эфире почти одновременно с мужем. В 1940 г. она стала оператором воронежской коллективной радиостанции, руководителем которой был тогда известный коротковолновик В. Мавродиади. Сейчас Надежда Павловна, как и Николай Александрович, постоянная участница соревнований, не раз занимала призовые места. Ей присвоено звание кандидата в мастера спорта СССР.

Свой индивидуальный позывной — UA3GBA имеет и сын Шаниных Леонид.

Всей семьей Шанины неустанно следили за продвижением научно-спортивной экспедиции «Комсомольской правды» к Северному полюсу. Не раз они помогали радистам экспедиции передать экстренные сообщения в штаб.

На наш вопрос: «Что дает Вам ваше увлечение?», супруги Шанины ответили: «Радость общения с миром, тысячи знакомых и друзей на всей планете».

●

Магаданский коротковолновик Рудольф Андреевич Янсон (UW0IZ) работает старшим инженером по радиосвязи объединения «Северовостокзолото». Он занимается радиоспортом с 1952 г. Сначала работал оператором на коллективной радиостанции UK0IAA, а в 1964 г. получил индивидуальный позывной.

Р. Янсон участвует во многих всесоюзных и зарубежных соревнованиях, имеет более 100 радиолюбительских дипломов. Он задался целью провести связи с корреспондентами всех континентов, имеющими позывные с суффиксом «IZ». Рудольф Андреевич сейчас близок к цели. Аппаратура у него самодельная: трансивер UW3DI и антенна «Inveerted V».

С момента старта экспедиции «Комсомольской правды» к Северному полюсу и до ее финиша Янсон не пропустил ни одного графика с её радистами, а в соревнованиях «Полюс-79» занял четвертое место.

●

Победителем соревнований «Полюс-79» среди операторов индивидуальных радиостанций стал Борис Хацевич (UA0QWJ). Он работает в аэропорту полярного поселка Тикси, а все свое свободное время отдает путешествиям в радиолюбительском эфире. Радиоспортом начал заниматься лишь пять лет назад. Его позывной регулярно можно услышать во время всесоюзных и международных соревнований.

●

Валерий Бессарабенко (UA0QBB) из Якутска — опытный коротковолновик с 17-летним стажем работы в эфире. Он начальник коллективной радиостанции Якутской ОТШ ДОСААФ, заместитель председателя местной Федерации радиоспорта. Валерий успешно выступает в КВ соревнованиях: в 1979 г. в составе команды радиостанции UK0QAH он занял первое место во Всесоюзных радиотелефонных соревнованиях на кубок ФРС СССР, а в чемпионате СССР и РСФСР 1979 г. по

Николай Александрович и Надежда Павловна Шанины.
Фото М. Анучина



НЕ ЗАБЫВАЮТСЯ





Слева направо: В. Хацевич, В. Бессарабенко и М. Филиппов на радиостанции UK3R

радиосвязи на КВ (телефоном) в составе той же команды стал чемпионом РСФСР. Первому из якутских коротковолновиков ему было присвоено звание мастера спорта СССР. Успешно выступил Бессарабенко и в соревнованиях «Полюс-79», заняв второе место.

Разными путями приходят в короткие волны. Олег Авдеев мечтал стать радистом еще со школьной скамьи. Но мечты сбылись позже, когда он был призван в ряды Советской Армии. Там получил специальность радиста, которую очень полюбил. В конце 60-х годов после службы в армии Олег пришел на коллективную радиостанцию г. Ставрополя UK6HAA, и вскоре получил позывной наблюдателя UA6-108-33.

В 1970 г. Олег переехал в Заполярье, в г. Анадырь. Здесь он получил новый позывной UA0-139-001.

Со временем О. Авдеев стал постоянным участником всесоюзных и международных соревнований. Успех пришел к нему не сразу. Надо было выработать методику наблюдений, приспособиться к необычным условиям прохождения коротких волн в Заполярье. В 1979 г. Олег занял первое место среди UA0 в VK-ZL Conteste и второе — в областных соревнованиях. С большим энтузиазмом он участвовал в соревнованиях «Полюс-79», в которых занял второе место среди наблюдателей.

Сегодня в его аппаратном журнале зафиксировано более 15 000 наблюдений. Олег слышал радиолюбительские станции 264 стран мира, из 186 получил подтверждение QSL. Он уже имеет 22 советских и зарубежных диплома.

Мой путь в радиолюбительство начался, когда учился в 5-м классе в г. Ленинграде,— сказал Михаил Филиппов.— Однажды кто-то из одноклассников принес в школу схему радиоприемника на одном транзисторе. Сообща собрали его, но он, конечно, «не захотел» работать. И все же именно это послужило началом моего увлечения радио.

Последующие приемники и усилители Миша уже собирал со знанием дела. В 1973 г. он окончил Ленинградский электротехнический институт связи имени профессора М. А. Бонч-Бруевича и попросил направить его на работу в Заполярье.

Трудиться он начал в поселке Черский. Энергичный человек и толковый специалист, М. Филиппов быстро завоевал уважение товарищей. Вскоре его избрали членом райкома ВЛКСМ. Около двух лет работал вторым секретарем.

Еще будучи студентом Миша имел индивидуальную радиостанцию — RA1AAI. В Черском он не оставил любимого дела, получил индивидуальный позывной — RA0QB, стал начальником коллективной радиостанции UK0QAJ.

— Об экспедиции «Комсомольской правды»,— сказал Михаил,— я узнал случайно, когда на острове Котельном появился Л. Лабутин. По эфиру познакомился с ним, регулярно выходил на трафик, а когда потребовалась помощь, был очень рад, что мне доверили работать с о. Котельного и выполнять роль радиста базовой радиостанции, когда Л. Лабутин отправился на СП-24.

По итогам соревнований «Полюс-79» коллективная радиостанция UK0QAJ, которой руководит М. Филиппов, заняла первое место.

Ю. ЖОМОВ (UA3FG) Н. ГРИГОРЬЕВА, Г. ГАЛКИНА

Победители всесоюзных соревнований коротковолновиков «Полюс-79»

Среди коллективных радиостанций:

1. UK0QAJ, пос. Черский Якутской АССР (259 очков)
2. UK1ZAA, г. Мурманск (200)
3. UK0KAN, пос. Красноармейский Магад. обл. (150)
4. UK0QAL, г. Якутск (140)
5. UK0LAK, г. Владивосток (125)
6. UK9WBR, г. Уфа (120)
7. UK9UAO, г. Новокузнецк Кемеровской обл. (120)
8. UK1ZBA, г. Полярный Мурманской обл. (115)
9. UK3DAU, г. Дубна Московской обл. (110)
10. UK4HBS, г. Жигулевск Куйбышевской обл. (95)

Среди операторов индивидуальных радиостанций:

1. В. Хацевич (UA0QWJ), пос. Тикси Якутской АССР (260)
2. В. Бессарабенко (UA0QBB), г. Якутск (215)
3. В. Горин (UA0AN), г. Красноярск (210)
4. Р. Янсон (UW0IZ), г. Магадан (205)
5. В. Сатисон (UA0KAW), пос. Мыс Шмидта (200)
6. М. Мухомедзинов (UA9HM), г. Томск (190)
7. С. Жемайтис (UA3QGO), г. Воронеж (185)
8. В. Карпенко (UA0KBI), пос. Мыс Шмидта (180)
9. В. Мельников (UV0EX), г. Холмск Сахалинской обл. (175)
10. В. Топлер (UA1MU), г. Ленинград (165)

Среди наблюдателей:

1. А. Суханов (UA1-143-1), г. Мурманск (275)
2. О. Авдеев (UA0-139-1), г. Анадырь (165)
3. В. Романюк (UA1-143-5), г. Мурманск (155)
4. И. Стрюк (UA2-125-329), г. Черняховск (155)
5. И. Слаква (UB5-073-3135), г. Донецк (135)
6. И. Астраханцев (UA9-145-30), г. Новосибирск (135)
7. С. Колчев (UA4-156-579), г. Волгоград (125)
8. А. Журавлев (UA3-142-1269), г. Пушкино Моск. обл. (115)
9. А. Волин (UA3-123-213), г. Иваново (115)
10. Н. Денисов (UA3-127-1), г. Калуга (95)



СВЕРХДАЛЬНИЕ QSO: ОПТИМАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПЕРИОДЫ

Сегодня мы публикуем еще один отклик* на статьи В. Каневского «Сверхдальние радиосвязи» («Радио», 1974, № 7) и «Снова сверхдальние QSO» («Радио», 1979, № 3). Автор его кандидат физико-математических наук А. Г. Шлионский. Недавно в издательстве «Наука» вышла его книга «Дальнее распространение радиоволн в ионосфере», которая может быть весьма полезна радиолюбителям, интересующимся проведением дальних радиосвязей.

Канд. физ.-мат. наук А. ШЛИОНСКИЙ

Наблюдения радиолюбителями сверхдальнего распространения КВ сигналов представляют большой научный интерес, так как еще недостаточно изучены многие особенности этого явления и оптимальные условия, приводящие к его возникновению. Чрезвычайно интересны наблюдения такого уникального явления, как медленное радиоэхо, приходящее с запаздыванием от одной до 60 с, что в десятки и даже сотни раз больше времени задержки при кругосветном эхо (1/7 с).

Некоторым радиолюбителям уже удалось зафиксировать медленное эхо. Так, в Казани в сентябре 1968 г. в 21.00 MSK В.Платонов (UA4QR) и его сын Александр в течение получаса принимали сигналы с задержкой в 2,5...2 с на частоте 3,5...3,6 МГц. Приемник и передатчик находились рядом, антенна была общей. Передавались односложные слова и тире. Передатчик включался на 10 с, а затем следовала 20-секундная пауза. Работа велась однополосной модуляцией с подавленной несущей. Использовались: приемник «Чайка», 81-метровая антенна типа «луч», направленная на северо-восток.

В Алма-Ате 14 декабря 1974 г. в 19.05 MSK и 1 марта 1976 г. в 03.22 MSK сигналы с задержкой 10—15 с на частоте 3,5 МГц были приняты В. Каневским (UL7GW). В Ленинграде 8 июня 1975 г. в 05.20 MSK зафиксировано медленное эхо с задержкой в 2 с на частоте 12,5...13,0 МГц В. Бубновым. О приеме КВ сигналов с необычно большими задержками сообщили и другие радиолюбители.

В большинстве экспериментов ученых и радиолюбителей сверхдальние сигналы принимались на частотах выше 10 МГц, оптимальными были частоты 15...17 МГц. Зависимость интенсивности сигналов от частоты обычно слабо выражена, что присуще распространению в ионосферных каналах. Поэтому весьма вероятен прием сверхдальних сигналов в широком спектре частот вплоть до низкочастотной его части. Возможно этим и объясняется то, что В. Каневскому и другим радиолюбителям удается проводить сверхдальние радиосвязи на частотах 7,0 и 3,5 МГц.

Наблюдаемые особенности указывают на механизмы распространения, отличные от скачкового, при которых радиоволны поочередно отражаются как экраном ионосферой на высотах 200...300 км и поверхностью Земли, многократно пересекая основную поглощающую область. Наиболее вероятно рикошетирование радиоволн на всей трассе или ее значительной части в ионосферных волноводах, лежащих выше основной поглощающей области (60...130 км). Сигналы меньше затухают, а диапазон частот существенно расширяется. Свойственные волноводам особенности проявляются тем сильнее, чем больше длина трассы и высота излучателя.

Сильное замедление сигналов (мед-

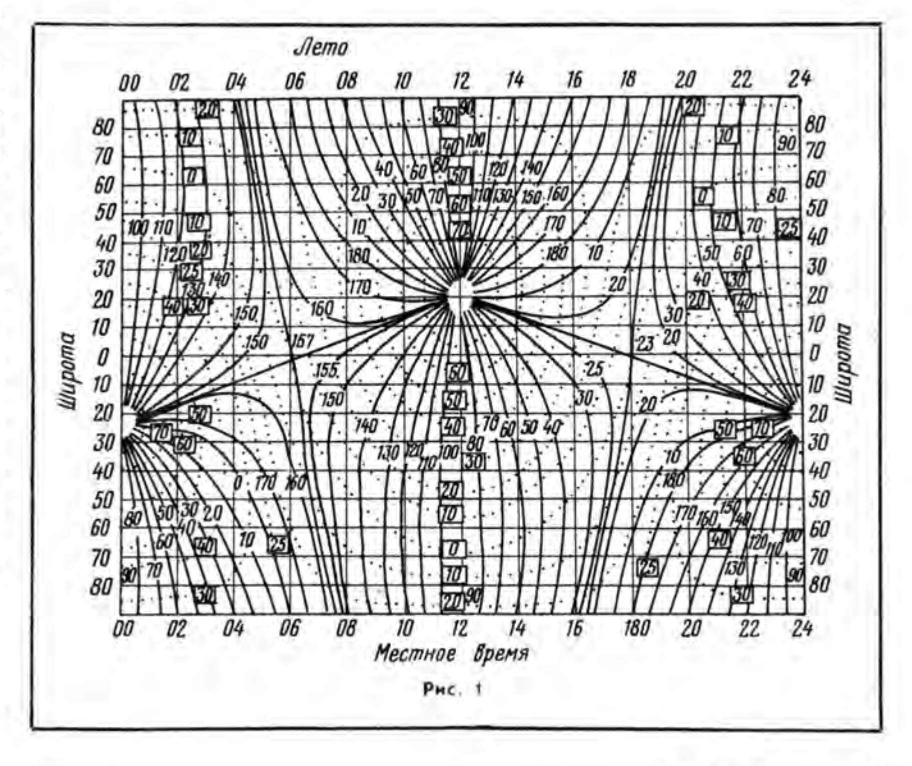


Рис. 1

* С. Голин «О сверхдальнем распространении КВ».— «Радио», 1980, № 1, с. 14.

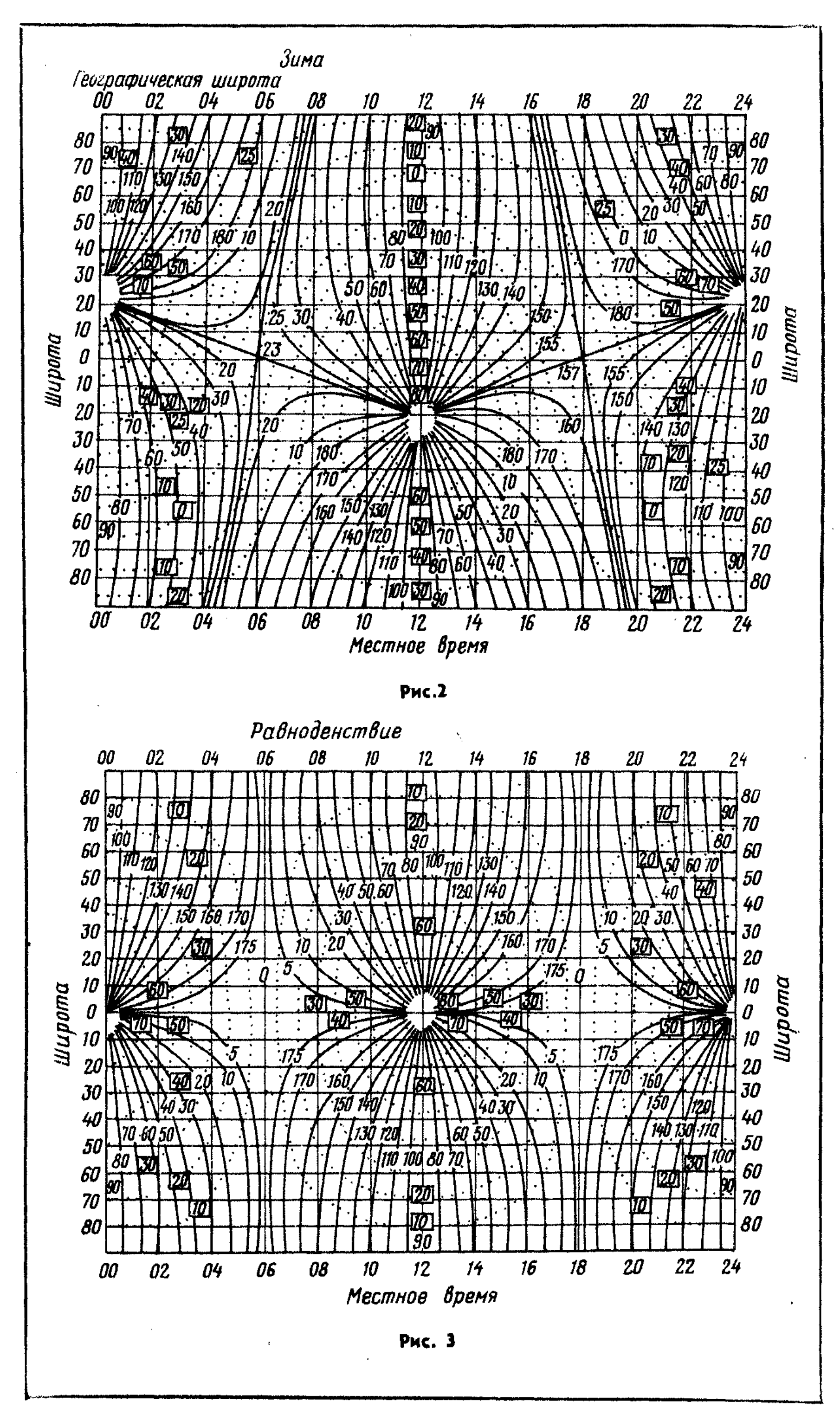


Рис.2

Рис. 3

ленное эхо) может вызываться резонансными эффектами в ионосферной плазме. Вторгающиеся в ионосферу из космоса потоки электронов могут отдавать часть своей энергии сигналам, частично компенсируя их затухание, а также создавать быстро меняющиеся нерегулярные неоднородности. Влиянием последних возможно и объясняется значительное различие задержек у близких по времени излучения сигналов. Уменьшению затухания медленных сигналов может способствовать также фокусировка энергии радиоволн в географическом антиподе излучателя.

Прием сверхдальних сигналов улучшался при сближении трассы с терминатором — кругом, отделяющим освещенную и затемненную полусферы Земного шара. По мере суточного вращения Земли и в зависимости от времени года положение терминатора непрерывно меняется. Расчеты ориентации трассы относительно терминатора при разных условиях могут служить простым прогнозом оптимальных условий приема сверхдальних сигналов. С этой целью были построены показанные на рис. 1—3 глобальные карты. На них имеются рассчитанные для разных географических широт пункта наблюдений и местного времени изолинии азимутов A направлений возможных трасс и углов α_{min}, которые составляют эти направления с терминатором. Изолинии азимутов A показаны сплошными линиями, а их числовые значения — цифрами без квадрата, изолинии углов α_{min} — точечным пунктиром, а их числовые значения — цифрами в квадратах.

С помощью такой карты для данного сезона, зная азимут на корреспондента, по точкам пересечения соответствующих изолиний с географической параллелью наблюдателя можно найти благоприятное время приема сверхдальних сигналов с наименьшим α_{min} или, наоборот, для данного времени можно определить азимут благоприятного направления приема сигналов. Радиолюбителю, находящемуся в фиксированном пункте, удобнее использовать графики суточного хода A и α_{min} для разных сезонов, которые он может построить по глобальным картам, снимая значения вдоль соответствующей пункту его расположения географической широты параллели.

Пример такого графика для пункта, находящегося на 48° северной широты, дан на рис. 4 (A — сплошные линии, α_{min} — пунктир). Там же точками нанесены экспериментальные данные по приему кругосветных сигналов. Хорошо видно их соответствие прогнозу. Наилучший прием был при α_{min}= 10...20 (зимой — днем, летом — ночью). Отметим, что с ростом рабочей частоты благоприятное время приема на заданном направлении может несколько сместиться в сторону запаздывания (до одного часа).

Используя предлагаемый прогноз, радиолюбитель сможет повысить вероятность и результативность приема сверхдальних сигналов. Зависимость оптимальных условий от положения трассы по отношению к терминатору тем больше, чем больший путь проходит сигнал, т. е. более всего выражена

у кругосветных и в меньшей степени у других сверхдальних сигналов.

Необходимо также иметь в виду, что оптимальность ориентации трассы относительно терминатора и соответствующих ионосферных условий не может гарантировать обязательный прием сигналов. Его может и не быть, если уровень сигнала, зависящий от излучаемой мощности, рабочей частоты и полного затухания на трассе, окажется ниже порогового, т. е. ниже предела чувствительности приемника. Приема также не будет, если рабочая частота превышает предельную максимальную частоту распространения радиоволн в ионосферном волноводе, зависящую от состояния ионосферы. При данной излучаемой мощности с ростом расстояния между корреспондентами уменьшается вероятность приема кругосветных сигналов и, наоборот, возрастает вероятность приема обратных сигналов. Условия проведения сверхдальних радиосвязей согласно наблюдениям улучшается при понижении ионосферно-магнитной возмущенности и повышении солнечной активности.

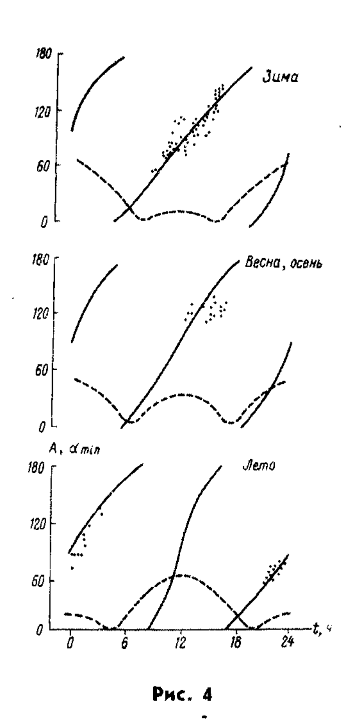


Рис. 4

О случаях приема сверхдальних сигналов, в том числе и медленных эхо, можно сообщить автору в Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн (142092 п/о Академгородок Моск. обл.).

Академгородок Московской обл.

СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

ПОЛЕВАЯ АНТЕННА

В. ЧЕРНЫШЕВ (UA1MC), мастер спорта СССР

В связи с тем, что вновь стали проводиться очные чемпионаты СССР по радиосвязи на УКВ, возрос интерес спортсменов к эффективным антеннам полевого типа. Это и понятно. Их характеристики оказывают существенное влияние на результаты соревнований, так как мощность передатчиков, используемых в них, ограничена 200 мВт.

Предлагаемая антенна на 144 и 430 МГц сложна, но зато она позволяет (это было проверено на практике) уверенно проводить телеграфом радиосвязи с радиостанциями, удаленными на 500...650 км, используя транзисторный передатчик.

Основные параметры антенны приведены в таблице.

Антенна на диапазон 144 МГц состоит из восьми идентичных пятиэлементных «волновых каналов», расположенных в два ряда по четыре этажа в каждом, а антенна на 430 МГц — из четырех девятиэлементных «волновых каналов» (см. 1-ю с. вкладки). Размеры элементов и расстояние между ними указаны соответственно на рис. 1 и 2 вкладки. Расстояние между этажами в обеих антеннах одинаково — 1160 мм, а между рядами (для антенны на 144 МГц) — 2000 мм.

Питание на обе антенны подается коаксиальным кабелем РК-75-4-13. Активные вибраторы в двухметровом диапазоне имеют Т-образный согласователь (рис. 1), изготовленный из медной проволоки. В 70-сантиметровом диапазоне согласующее устройство выполнено в виде симметричного петлевого вибратора (рис. 2) также из проволоки. Для согласования входного сопротивления каждого «волнового канала» с волновым сопротивлением фидера (75 Ом) используется U-колено (на обоих рисунках показано тем же цветом, что и фидер).

В каждом ряду четыре «волновых канала» двухметрового диапазона соединены между собой параллельно с помощью несимметричных питающих линий длиной, кратной λ, каждая из которых заканчивается кабельным ВЧ разъемом СР-75-54П. Это позволяет быстро собирать и разбирать антенну в полевых условиях. Длина питающей линии с учетом коэффициента укорочения (для отечественных кабелей он обычно равен 0,66) первого и четвертого этажей — 2748 мм, а второго и третьего —1374 мм.

Параллельное соединение четырех «волновых каналов» в каждом ряду обеспечивается соединителем, который изготовлен в виде куба (со стороной 30 мм) из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5...2 мм (см. вкладку). В боковых стенках соединителя и дне просверлены отверстия диаметром 16 мм, в которых закреплены, а затем распаяны (к внешней и внутренней фольге) ВЧ разъемы СР-75-66Ф (установлены в стенках) и СР-50-66Ф (на дне). Центральные выводы пяти разъемов соединены между собой с помощью пластинки из медной фольги. Сверху к соединителю припаяна крышка. Таких соединителей — два (для каждого из рядов антенны двухметрового диапазона).

Для согласования сопротивления каждого из рядов $Z_в$ (18,75 Ом) с волновым сопротивлением фидера (75 Ом) используют два четвертьволновых трансформатора из коаксиального кабеля, включенные параллельно в точках XX (рис. 1), где сопротивление ($Z_л$) составляет 150 Ом. Волновое сопротивление трансформаторов ($Z_{тр} = \sqrt{Z_л Z_в}$) равно 50 Ом, геометрическая длина каждого — 0,75λ — 1030 мм (с учетом коэффициента укорочения коаксиального кабеля). Оба трансформатора изготавливают из кабеля РК-50-4-11 и в точках XX соединяют с помощью тройника СР-75-193Ф. При этом входное сопротивление антенны получается равным 75 Ом.

Если в наличии не окажется нужного числа высокочастотных разъемов, «вол-

Параметр	Диапазон, МГц	
	144	430
Коэффициент усиления, дБ	17	18
Ширина основного лепестка диаграммы направленности (по уровню 0,7), град.:		
в горизонтальной плоскости	32	42
в вертикальной плоскости	12	13
Отношение излучений вперед/назад, дБ	20	25
Полоса пропускания при КСВ≤1,5, МГц	3	1,7

новые каналы» каждого из рядов подключают к соединителю, в качестве которого используется металлическая коробка из-под кинопленки 2×8 (диаметром около 50 мм). В основной ее части просверливают пять отверстий (четыре в стенке и одно в дне), диаметр которых равен диаметру применяемого коаксиального кабеля. Центральные жилы кабелей соединяют между собой внутри коробки, а оплетки припаивают к стенке (с внутренней стороны). После монтажа коробку закрывают крышкой и запаивают.

Аналогично можно соединить четвертьволновые трансформаторы с фидером. В этом случае просверливают только три отверстия.

Антенну на 430 МГц питают несколько по-иному. «Волновые каналы» первого и второго этажей, а также третьего и четвертого соединяют между собой параллельно несимметричными питающими линиями, длина которых кратна λ. Длина линий для первого и четвертого этажей — 1832 мм, для второго и третьего — 916 мм. Каждая линия оканчивается ВЧ разъемом СР-75-54П, который подключают к тройнику СР-75-193Ф. Сопротивление в точках соединения — 37,5 Ом. Чтобы согласовать его с волновым сопротивлением фидера (75 Ом), используют два четвертьволновых трансформатора из коаксиального кабеля, соединенных с помощью тройника в точках *ВВ* (рис. 2). Волновое сопротивление кабеля должно быть 75 Ом (используют РК-75-4-13), а его длина (с учетом укорочения кабеля) — 343 мм.

Если тройников нет, то согласователь можно выполнить в виде воздушной линии (рис. 3 на вкладке). Внешнюю часть (в сечении она имеет форму квадрата со стороной 30 мм) изготавливают из двустороннего фольгированного стеклотекстолита, а внутреннюю — из латунной или медной трубки длиной 0,47λ (334 мм). Трубку размещают по центру, припаивая ее к центральным выводам пяти кабельных разъемов СР-75-66Ф. Один из них соединяют с серединой линии, а четыре других — попарно с ее концами. Корпусы разъемов припаивают к внутренней и внешней фольге. Сверху к согласователю припаивают крышку.

При отсутствии разъемов трубку фиксируют с помощью фторопластовых вставок или керамических стоек. В качестве последних используют резисторы МЛТ, предварительно удалив у них выводы и токопроводящий слой, которые припаивают к трубке и корпусу согласователя. Отверстия для соединительных кабелей располагают на торцевых сторонах коробки (по два на каждой). Их диаметр должен быть равен диаметру коаксиального кабеля. Оплетки следует припаивать к внутренней фольге.

При монтаже антенны следует обратить внимание на то, что между собой соединяют одноименные стороны этажей и рядов.

Антенны на 144 и 430 МГц размещены на раме (по разные стороны от нее) размерами 3,5×2 м, изготовленной из трех дюралюминиевых тонкостенных труб диаметром 26 и длиной 3500 мм и четырех планок уголкового профиля из дюралюминия размерами 2000×30×30 мм (см. вкладку). Между собой трубы и планки соединены скобами из латунного прутка диаметром 5 мм, на концах которых нарезана резьба. Аналогично рама крепится к мачте, но диаметр прутка — 8 мм.

На центральной трубе с помощью «сухариков» со стороны рефлекторов прикреплены четыре «волновых канала» на диапазон 70 см, на двух других трубах — по четыре «волновых канала» на двухметровый диапазон.

Чтобы ускорить сборку антенны, все вибраторы закреплены на траверсах (дюралюминиевых трубах диаметром 10 и длиной 1600 мм) с помощью изоляторов из органического стекла. Вибраторы «волновых каналов» 70-сантиметрового диапазона изготовлены из провода ПЭВ-2 2,0, а двухметрового — из жесткого дюралюминиевого провода диаметром 2 мм.

Для настройки антенны нужны рефлектометры и передатчики на 144 и 430 МГц. Рефлектометры можно изготовить, воспользовавшись описанием, данным в «Радио» № 5 за 1977 год на с. 22—23 (В. Чернышев. «УКВ рефлектометр на полосковой линии»). Если двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 4 мм нет, то нужно по указанным в вышеупомянутой статье размерам изготовить две пластинки из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм и склеить их между собой эпоксидным клеем нефольгированными сторонами.

Настройку антенны начинают с измерения КСВ каждого из «волновых каналов». Практически, при соблюдении заданных размеров, КСВ не хуже 1,2 легко достигается подгибанием тонкой части Т-образного согласователя или петлевого вибратора. Настроив по минимуму КСВ каждый из «волновых каналов» обоих диапазонов, к ним припаивают соединительные линии и маркируют их (это облегчит сборку антенны в полевых условиях). После этого проверяют согласующие устройства, для чего два четвертьволновых трансформатора двухметрового диапазона соединяют между собой с помощью тройника. На вход тройника через рефлектометр подают сигнал с передатчика на 144 МГц. Вторые концы трансформаторов подключают к соединителям, а к их ВЧ разъемам — восемь эквивалентов сопротивлением 75 Ом. В качестве эквивалентов можно использовать резисторы МЛТ-0,25 сопротивлением 75 Ом, но предварительно выводы у них следует укоротить до минимума. При правильном изготовлении трансформаторов КСВ у них равен 1.

Также проверяют согласующие устройства антенны на 430 МГц, с той лишь разницей, что нужно нагрузить каждый из тройников первого и второго, а также третьего и четвертого этажей антенны двумя эквивалентами сопротивлением 75 Ом. Если применяется согласователь в виде воздушной линии, то сигнал с передатчика нужно подать через рефлектометр на средний разъем, а к крайним подключить эквиваленты. КСВ в последнем случае может и не быть равным единице вследствие неточности в изготовлении согласующего устройства. Вполне допустимо, чтобы КСВ находился в пределах 1,5...1,8.

После проверки согласующих устройств необходимо произвести полную сборку антенны, измерить КСВ и снять диаграмму направленности в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Измерения лучше всего производить в полевых условиях в удалении от посторонних предметов в режиме приема. Для этого можно воспользоваться маломощным транзисторным генератором на 144 МГц, который следует отнести от испытуемой антенны на 50...100 м, нагрузить на диполь и поднять на необходимую высоту. Приемник нужно настроить на частоту передатчика или на третью его гармонику (при измерении параметров антенны 430 МГц), выключить АРУ и с помощью индикатора выхода снять диаграмму направленности.

г. Ленинград



Разработано по заданию журнала «Радио»

ПРИЕМНИК НА 160 М

В. ПОЛЯКОВ (RA3AAE)

Приемник, о котором рассказывается в этой статье, выполнен по схеме прямого преобразования частоты. От аналогичных устройств такого типа он отличается отсутствием зеркального канала приема, который подавляется фазовым методом. По основным техническим характеристикам этот приемник соответствует простому супергетеродину, но существенно проще последнего в изготовлении и налаживании. Диапазон принимаемых частот составляет 1850...1950 кГц. При необходимости он легко может быть расширен в ту или другую сторону. Чувствительность приемника — 5 мкВ при отношении сигнал/шум 10 дБ. Входное сопротивление — около 75 Ом.

Схема приемника приведена на рис. 1. Для ослабления помех от мощных средневолновых радиовещательных станций на входе приемника установлен двухконтурный полосовой фильтр *L2C1* и *L3C2*. Связь между контурами — индуктивная. С фильтра принимаемый сигнал поступает на два канала смесителя, выполненные соответственно на диодах *V1*, *V2* и *V3*, *V4*. Напряжение гетеродина, подводимое к смесителям, в верхнем (по схеме) канале сдвинуто по фазе на 45° относительно напряжения в нижнем канале. Это обеспечивается фазовращающей цепью на *C3R1*. Напряжение же сигнала в оба канала поступает в фазе.

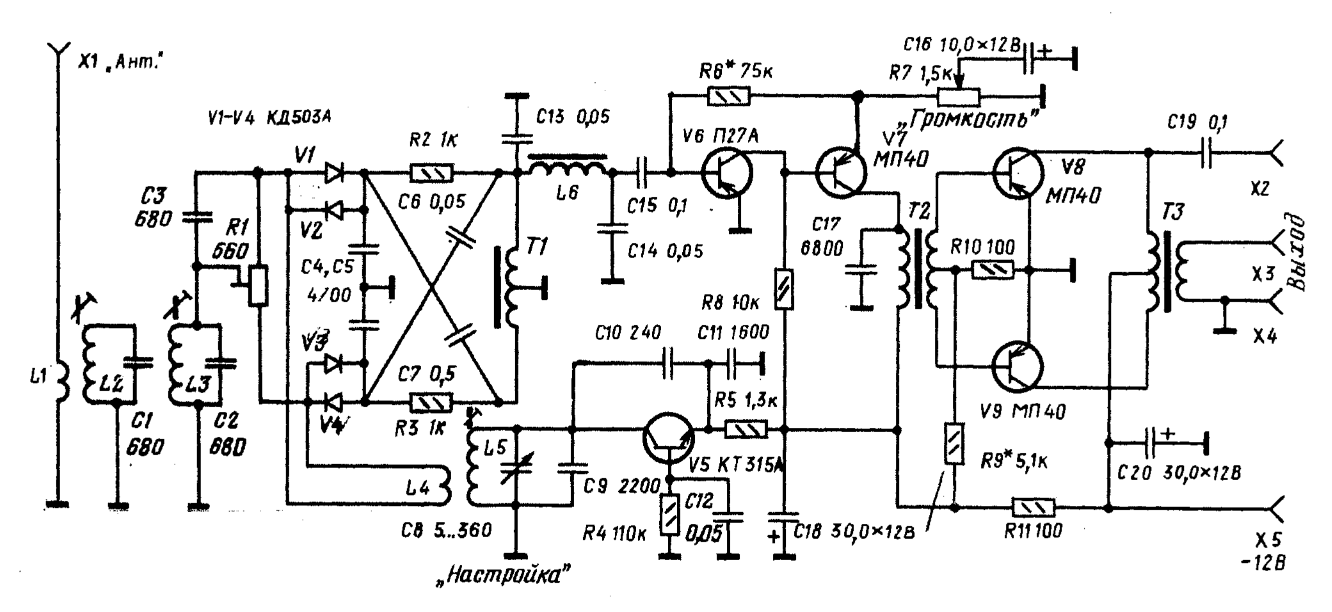


Рис. 1

Селективность при расстройке на 10 кГц — не хуже 35 дБ. Нерабочая (верхняя) боковая полоса подавляется не менее чем на 24 дБ. Полоса пропускания приемника — около 2100 Гц, что позволяет принимать как телеграфные, так и однополосные станции. Станции, работающие с амплитудной модуляцией (АМ), можно принимать при настройке на нулевые биения. Однако уверенный прием таких станций получается только в том случае, если несущая не имеет паразитной частотной модуляции (фоном или сигналом), т. е. если качество АМ сигнала достаточно хорошее.

Гетеродин приемника выполнен по обычной схеме с емкостной обратной связью на транзисторе *V5*. Он работает на половинной частоте сигнала и перекрывает интервал частот 925...975 кГц (с небольшим запасом на краях диапазона).

Сигнал с выходов смесителя поступает на низкочастотный фазовращатель, образованный цепочками *R2C6* и *R3C7*. Трансформатор *T1* с симметричной обмоткой служит для получения противофазных НЧ сигналов в ветвях фазовращателя. Сформированный низкочастотный сигнал через фильтр НЧ *C13L6C14* подается на трехкаскадный

усилитель. Усиление, которое обеспечивают первые два каскада на транзисторах *V6*, *V7*, достаточно для приема на высокоомные телефоны, поэтому их можно включить непосредственно в коллекторную цепь транзистора *V7*. Для «громкоговорящего» приема в приемник введен выходной каскад, собранный по двухтактной схеме на транзисторах *V8* и *V9*. Высокоомную нагрузку (головные телефоны, трансляционный громкоговоритель) подключают к гнездам *X2* и *X4*, а низкоомные телефоны или динамическую головку — к *X3* и *X4*.

Приемник питается либо от блока с выходным стабилизированным напряжением 9...12 В, либо от батарей. Ток, потребляемый в режиме молчания, не превышает 10 мА.

Приемник можно выполнить на самых разнообразных деталях. Так, например, для смесителя подойдут любые кремниевые высокочастотные диоды. Транзистор *V5* — любой маломощный кремниевый структуры *n-p-n*, с граничной частотой не ниже 10 МГц. Для усилителя НЧ годятся любые маломощные германиевые транзисторы структуры *p-n-p*. Первый каскад надо выполнить на малошумящем транзисторе. Конденсаторы (кроме входящих в гетеродин) и резисторы могут быть любых типов. В гетеродине лучше всего использовать конденсаторы типа КСО. Емкость конденсаторов *C12*, *C16—C20* некритична и может быть изменена в 2—3 раза. Емкость конденсаторов *C4*, *C5* и *C15* можно увеличить в 2—3 раза. Номиналы остальных деталей достаточно выдержать с точностью ±20%.

Катушки *L1—L3* и *L4*, *L5* намотаны на цилиндрических каркасах диаметром 8...9 мм с сердечником СЦР-1. Катушки *L2*, *L3* и *L5* содержат по 35 витков провода ЛЭШО 21×0,07. Намотка типа «универсаль» или «внавал», длина ее 2 мм. Витки катушек скрепляют клеем БФ-2. Катушки *L1* и *L4*, содержащие по 10 витков провода ПЭЛШО 0,25, должны передвигаться по каркасу для регулировки их связи с контурными катушками. Трансформаторы *T1—T3* стандартные, от любого карманного приемника (*T2* — переходный, а *T1* и *T3* — выходные трансформаторы). У трансформатора *T1* используется только первичная обмотка. Катушка фильтра *L6* намотана на ферритовом кольцевом магнитопроводе диаметром 12...18 мм с магнитной проницаемостью 2000. Она должна содержать 240—270 витков любого подходящего провода. Но здесь можно использовать и половину первичной обмотки выходного трансформатора от карманных приемников.

Размещение основных деталей в приемнике показано на рис. 2. К передней панели, изготовленной из дюралюминиевой пластины размерами 200×80 мм, прикреплены конденсатор настройки *C8* (блок КПЕ от приемника «Спидола» или ему подобный), гнезда *X1—X4* и регулятор громкости *R7*. Каркас боковых и задней стенок подвала шасси изготовлен из дюралюминиевого проката уголкового профиля. Высота стенок 20...30 мм, глубина шасси — 110 мм. Верхней панелью шасси служит пластина фольгированного гетинакса размерами 200×55 мм, на которой установлены остальные детали приемника. Можно применить как печатный, так и навесной монтаж. В последнем случае заземленные выводы деталей припаивают к фольгированной поверхности, как и при печатном монтаже, а остальные выводы, пропущенные в отверстия платы, соединяют изолированными проводниками. Фольгу около отверстий следует удалить, например, зенковкой, во избежание замыканий выводов. Если фольгированного гетинакса нет, плату приемника можно изготовить и из обычного, уложив вдоль платы несколько «земляных» шин, соединенных с шасси.

Налаживание приемника начинают с проверки режимов транзисторов. Ток покоя выходного каскада устанавливают в пределах 3...6 мА подбором резистора *R9*. Напряжение на эмиттере транзистора *V7* должно составлять 1,5...2 В. Этого добиваются подбором резистора *R6*. При прикосновении к выводам катушки фильтра *L6* в телефонах должен быть слышен сильный фон переменного тока, свидетельствующий о нормальной работе усилителя НЧ. Негромко должны прослушиваться шумы первого каскада. Проверить наличие генерации и установить частоту гетеродина можно, принимая его сигнал на стоящий рядом средневолновый радиовещательный приемник (сигнал прослушивается, как мощная несущая в паузах передачи).

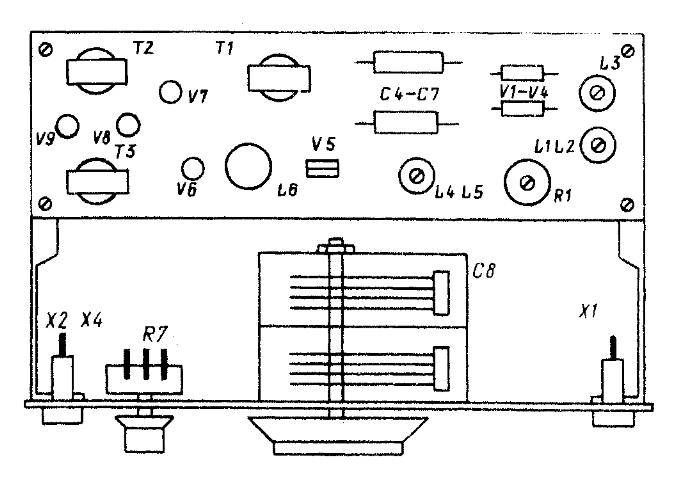


Рис.2

Присоединив антенну, настраивают катушки *L2* и *L3*, а также регулируют связь между катушками *L1*, *L2* и *L4*, *L5*, добиваясь максимальной громкости приема любительских станций. Делать это лучше в ночное время. Полезно также подобрать расстояние между каркасами катушек *L2* и *L3*. Для получения оптимальной связи контуров входного фильтра при полосе пропускания 100 кГц катушки должны располагаться почти вплотную друг к другу. Регулируя резистор *R1* и слегка изменяя положение катушки связи *L4*, добиваются максимального подавления верхней боковой полосы приема. При правильной регулировке вблизи частот 800 Гц и 2 кГц появляются точки «бесконечного» подавления, где ослабление сигнала достигает 40 дБ (100 раз по напряжению) и более. Три «всплеска» подавляемой боковой на частотах примерно 300 Гц, 1,5 кГц и 3,3 кГц достигают уровня —24 дБ (ослабление 16 раз по напряжению). Располагая генератором стандартных сигналов и осциллографом, можно настроить приемник точнее. Последовательность операций при этом остается прежней. Наблюдая (снимая) частотную характеристику приемника в выделяемой нижней боковой полосе, полезно подкорректировать ее, подбирая конденсаторы *C13—C15* и *C17*, а также число витков катушки фильтра *L6*. Полоса пропускания должна составлять 500...2600 Гц по уровню —3 дБ.

Опробовать приемник можно с любой антенной, но для дальнего приема желательно использовать наружную антенну длиной около 40 м (четверть волны). Корпус приемника следует заземлить, например, соединить с трубами водопровода.

Уровень сигналов с наружной антенной может возрасти настолько, что понадобится входной аттенюатор. Им может служить переменный резистор сопротивлением 5...10 кОм, включенный между катушкой *L1* и гнездом *X1*. Ручку резистора выводят на переднюю панель, рядом с гнездом *X1*.

г. Москва



СИГНАЛИЗАТОР ПРЕВЫШЕНИЯ СКОРОСТИ



А. СИНЕЛЬНИКОВ

Прибор «Сигнал» предназначен для предупреждения водителя о превышении заданной скорости движения управляемого им автомобиля «Жигули». Кроме того, прибор подскажет водителю, что во время движения нужно отпустить ручной тормоз, а после выхода автомобиля на прямую — выключить указатели поворота.

В качестве входного сигнала для работы прибора используется ЭДС, наводимая переменным магнитным полем вращающегося магнита спидометра в катушке-датчике, закрепляемой на корпусе спидометра. Частота наводимой ЭДС пропорциональна скорости движения автомобиля. Принцип работы прибора заключается в измерении частоты ЭДС катушки и сравнении ее с эталонной величиной.

При установке прибора на автомобилях ВАЗ 2101, 2102, 21011 не требуется ни сверлить отверстия, ни разбирать и вскрывать опломбированные узлы автомобиля.

Основные технические данные:

Напряжение питания, В	10,8...15
Устанавливаемые значения скорости, км/ч	40, 60, 70, 90
Погрешность прибора, ±%	5
Потребляемый ток, А	0,1
Габариты, мм	180×100×46
Масса, кг	0,5

Принципиальная схема прибора «Сигнал» с цепями его подключения приведена на рис. 1. Прибор содержит измерительное устройство, состоящее из формирователя импульсов напряжения, поступающего с катушки-датчика *L1*, на микросхеме *A1*, транзисторного ключа *V2*, компаратора на микросхеме *A2*, источника опорного напряжения на резисторах *R14*, *R15*, *R17*, измерительной *RC* цепи на резисторах *R4*—*R7*, *R8*—*R11* и конденсаторе *C3* и стабилизатора напряжения на стабилитроне *V8*; выпрямитель на диоде *V7* и конденсаторе *C4*; транзисторный ключ — *V13* и устройство звуковой сигнализации — мультивибратор на транзисторах *V14*, *V15*, нагрузкой которого является головной телефон *B1*.

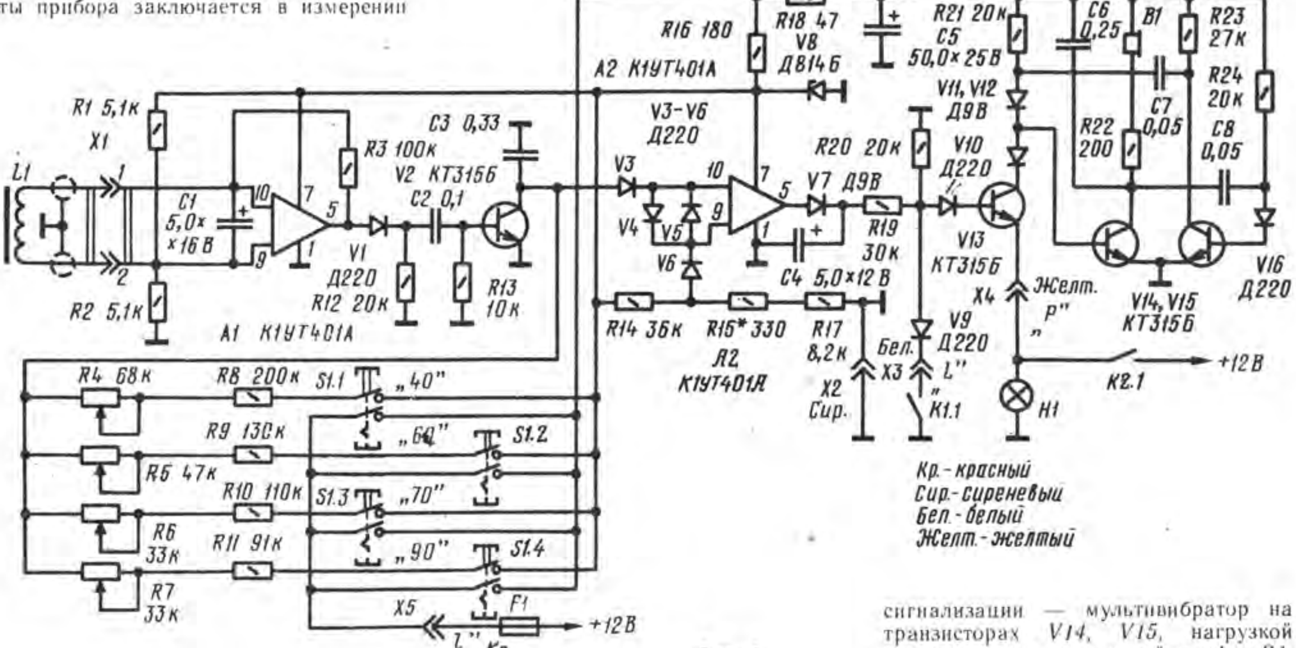


Рис. 1

Прибор работает следующим образом. Допустим, что контакты реле *K1.1* включения контрольной лампы ручного тормоза и контакты реле *K2.1* указателей поворота разомкнуты. После включения питания одним из кнопочных выключателей *S1.1—S1.4* до начала движения сигнал от катушки *L1* к формирователю импульсов *A1* не поступает и на выходе усилителя переменного напряжения нет. Следовательно, транзистор *V2* закрыт, и напряжение на его коллекторе равно напряжению стабилизации стабилитрона *V8* (8...9,5 В). Это напряжение через диод *V3* поступает на неинвертирующий вход *10* компаратора *A2*. Оно больше опорного напряжения, поступающего на другой, инвертирующий вход *9* компаратора с делителя *R14R15R17* через диод *V6*, и поэтому на выходе *5* компаратора напряжение близко к напряжению стабилизации стабилитрона *V8*. Это напряжение через диод *V7*, резистор *R19* и диод *V10* поступает на базу транзистора *V13* и открывает его. Участок коллектор-эмиттер открытого транзистора *V13* через диод *V12* и контрольную лампу *H1* указателей поворота шунтирует базу транзистора *V14* мультивибратора, вследствие чего устройство звуковой сигнализации не работает.

Конденсатор *C3* заряжается до напряжения стабилизации стабилитрона *V8* через одну из цепочек *R4R8, R5R9, R6R10, R7R11*, в зависимости от того, какой из выключателей *S1.1—S1.4* включен.

После начала движения автомобиля от катушки датчика *L1* на вход усилителя-ограничителя *A1* начинает поступать синусоидальный сигнал $U_{вх}$ (рис. 2), частота которого пропорциональна частоте вращения магнита спидометра, или, что тоже самое, скорости движения автомобиля. На выходе усилителя-ограничителя появляется последовательность положительных импульсов $U_{вых A1}$ прямоугольной формы с амплитудой, близкой к напряжению стабилизации стабилитрона *V8*. Эти импульсы проходят через диод *V1* и конденсатор *C2* к базе транзистора *V2* и открывают его. Конденсатор *C3* в течение времени действия импульса быстро разряжается через переход коллектор-эмиттер открытого транзистора *V2* (U_{C3} — на рис. 2).

Во время паузы между импульсами транзистор *V2* закрыт, и конденсатор *C3* заряжается через резисторы *R4R8* (*R5R9, R6R10 R7R11*). Напряжение, до которого успеет зарядиться конденсатор *C3*, зависит от величины сопротивления зарядной цепи и от частоты вращения магнита спидометра. Чем скорость больше, тем до меньшего напряжения зарядится конденсатор *C3*.

Когда скорость движения автомобиля меньше значения, установленного на

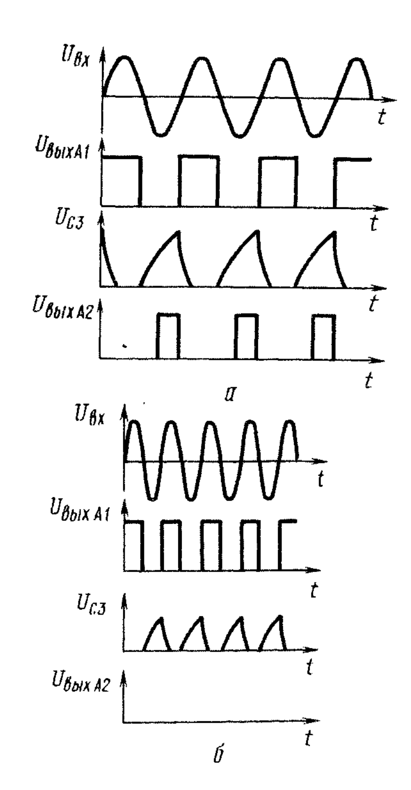


Рис.2

приборе, конденсатор за время паузы успевает зарядиться до напряжения, превышающего опорное напряжение имеющееся на инвертирующем входе компаратора *A2* (рис. 2 *а*). На выходе компаратора *A2* появляется последовательность положительных импульсов $U_{вых A2}$. Длительность каждого из этих импульсов определяется временем, в течение которого напряжение на конденсаторе *C3* или, точнее, на неинвертирующем входе *10* компаратора *A2* превышает опорное напряжение, имеющееся в это время на его инвертирующем входе *9*. Эти импульсы выпрямляются диодом *V7* и через резистор *R19* и диод *V10* открывают транзистор *V13*. В этом случае устройство звуковой сигнализации не работает.

По мере увеличения скорости движения автомобиля длительность паузы между импульсами уменьшается, конденсатор *C3* успевает заряжаться до меньшего напряжения и длительность положительных импульсов на выходе компаратора *A2* уменьшается. Когда скорость движения автомобиля достигает значения, установленного на приборе (рис. 2,*б*), конденсатор *C3* за время паузы успевает зарядиться только до напряжения, равного или меньше опорного. Положительные импульсы на выходе компаратора *A2* исчезают, транзистор *V13* закрывается, и устройство звуковой сигнализации начинает работать, предупреждая водителя о превышении заданной скорости.

При движении с затянутым ручным тормозом или невыключенными указателями поворота в качестве индикатора используют только устройство звуковой сигнализации и транзисторный ключ *V13*. При включении ручного тормоза начинают периодически замыкаться контакты *K1.1* реле включения контрольной лампы ручного тормоза, шунтирующие через диод *V9* цепь подачи положительного напряжения к базе транзистора *V13*, который начинает периодически закрываться. При этом устройство звуковой сигнализации работает синхронно с контрольной лампой ручного тормоза.

При включении указателей поворота периодически замыкаются контакты *K2.1* реле, включающего контрольную лампу *H1* указателей поворота. При замыкании контактов полное напряжение питания поступает к эмиттеру транзистора *V13*, он закрывается независимо от того, какое напряжение имеется в это время на его базе, и устройство звуковой сигнализации работает синхронно с прерывателем указателей поворота.

Внешний вид прибора «Сигнал» показан в заставке. Корпус прибора выполнен из ударопрочного полистирола и снабжен металлическими скобами для крепления на приборном щитке автомобиля. Все элементы прибора размещены на печатной плате из фольгированного текстолита. Клавиши кнопочного переключателя выведены на переднюю панель прибора рядом с соответствующими цифрами устанавливаемых скоростей. Снизу корпуса в месте установки телефона *B1* сделано решетчатое отверстие. Через отверстие в задней стенке корпуса выходят два жгута проводов для подключения прибора. Один из жгутов оканчивается катушкой *L1* с винтом для ее крепления к корпусу спидометра. Разъемы *X2—X5* (см. рис. 1) объединяют в себе одновременно плоское гнездо и плоский штырь. Благодаря таким разъемам можно подключаться к любым штатным однополюсным разъемам, широко используемым в автомобиле.

На автомобилях ВАЗ 2101, 2102, 21011 прибор устанавливают под рычагами управления отопителя и крепят винтами, предназначенными для крепления арматуры этих рычагов к приборной панели автомобиля.

Наконечник провода от разъема *X2* соединяют с массой автомобиля под болт крепления блока плавких предохранителей. Провод от разъема *X3* подключают к контакту *L* реле контрольной лампы включения ручного тормоза, провод от разъема *X4* — к контакту *P* прерывателя указателей поворота, а провод от разъема *X5* — к контакту *L* держателя предохранителя № 10.

г. Москва



ГЕНЕРАТОР ТОНАЛЬНОГО СИГНАЛА ЭМС

А. ВОЛОДИН

Описываемый ниже генератор тонального сигнала (ГТС)[1] представляет детализированную развертку соответствующего узла функциональной схемы[2] электромузыкального синтезатора (ЭМС) и отвечает требованиям[3], предъявляемым к генераторам такого рода. При подготовке этой статьи автор стремился представить оригинальный материал, накопленный советскими специалистами. По ряду принципиальных для музыкальной практики положений описываемое устройство имеет преимущества (свободное глиссандо, исполнительское вибрато на клавиатуре, система аналоговой памяти и т. д.) перед подобными устройствами западных специалистов, ставшими, к сожалению, чуть ли не единственным образцом для многих инженеров, интересующихся музыкальными синтезаторами. Следует отметить также приоритет работ отечественных специалистов в данной области. Так, ГТС относится к классу генераторов, управляемых по частоте напряжением (ГУН), применение которых в электромузыкальных устройствах по недоразумению приписывается Р. Мугу[4].

В ГТС использованы разработки, выполненные под общим руководством автора в КБ одного из заводов радиопромышленности и в Проблемной лаборатории Московской государственной консерватории им. П. И. Чайковского Б. Кацем, А. Смирновым, Г. Соколовской и др.

Принципиальная схема ГТС показана на рис. 1. Собственно генератор выполнен на транзисторах *V1*—*V5*. Период колебаний задан основным конденсатором *C5*, к которому можно подключать один из добавочных конденсаторов *C1*—*C4*. Частотозадающий конденсатор заряжается либо через резисторы *R2*, *R3* (в положении «*1*» переключателя *S2*), либо через лампу *V8*. Резистор *R2* служит ограничителем зарядного тока конденсатора *C5*, а *R3* — регулятором этого тока. Положение «*1*» переключателя *S2* является вспомогательным и используется для контроля и настройки ГТС.

Напряжение на конденсаторе *C5* изменяется за период в пределах приблизительно от 0,5 до 5 В. Это напряжение через истоковый повторитель на транзисторе *V2* передается на резистор *R1* и сравнивается с напряжением на резисторе *R5*, которое задано переменным резистором *R9* делителя *R8R9R10*. Между истоком транзистора *V2* и эмиттером транзистора *V5* включен аналог однопереходного транзистора *V3V4*.

Пока падение напряжения на частотозадающем конденсаторе (а значит, и на резисторе *R1*) мало, однопереходный транзистор *V3V4* закрыт. При определенном напряжении на резисторе *R1* он откроется и на резисторе *R4* сформируется импульс, открывающий, в свою очередь, ключевой транзистор *V1*. Конденсатор *C5* при этом быстро разряжается до начального уровня и цикл повторяется снова.

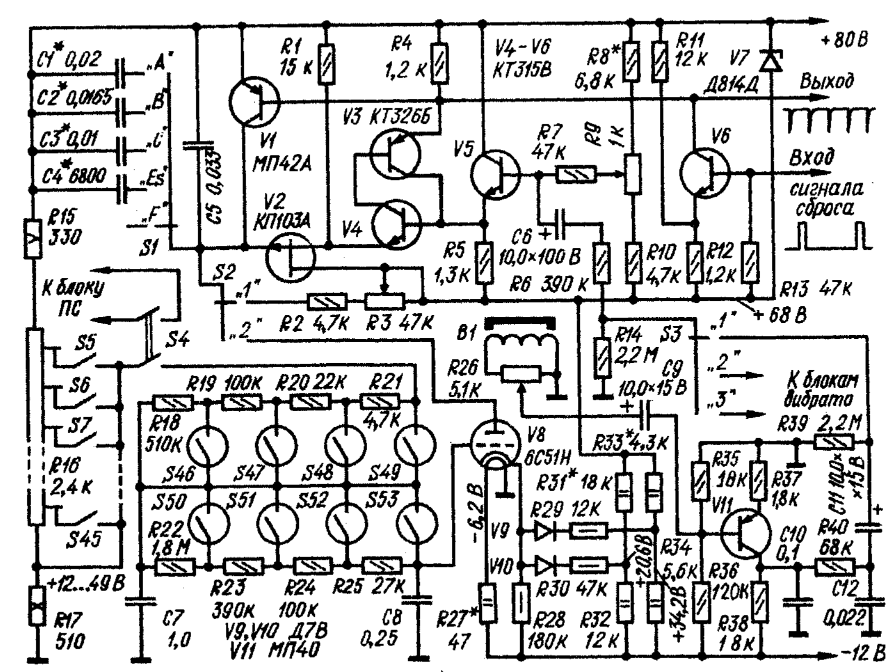


Рис. 1

Время разрядки конденсатора *C5* намного меньше времени зарядки. Поэтому можно считать, что частота *f* возникающих колебаний определяется выражением

$$f = \frac{I_{зC5}}{C5 \Delta U_{C5}},$$

где $I_{зC5}$ — ток зарядки конденсатора $C5$;
$C5$ — емкость конденсатора $C5$;
ΔU_{C5} — перепад напряжения на конденсаторе $C5$.

Следовательно, частота колебаний при неизменных напряжении на резисторе $R5$ и емкости конденсатора $C5$ прямо пропорциональна зарядному току. Изменяя емкость частотозадающего конденсатора, можно получить параллельный сдвиг музыкального диапазона.

Как известно, многие ансамблевые инструменты (кларнеты, саксофоны и др.) имеют строй, отличающийся от основного (*in C* — «в *до*»), и поэтому при исполнении партий таких инструментов на ЭМС удобно сдвигать диапазон в соответствующую тональность. Для этого в ГТС предусмотрен переключатель *S1* выбора тональности транспонирования. В основной тональности при токе $I_з$ в пределах приблизительно от 0,15 до 1,5 мА диапазон ГТС имеет протяженность от c^2 до c^6, или от 1046 до 10548 Гц. Это предполагает включение после ГТС октавных (бинарных) делителей частоты или более сложных делителей для образования гармонических составляющих основного тона.

Соответствие режима работы ГТС музыкальному диапазону устанавливают подборкой резистора *R8* при среднем положении движка переменного резистора *R9*. Переменным резистором *R9* можно в небольших пределах (около ±5%) изменять образцовое напряжение, подстраивая тем самым ЭМС к строю ансамбля.

Резистор *R7* повышает входное сопротивление эмиттерного повторителя на транзисторе *V5*, что необходимо для подачи на его базу напряжения подтональной вибрации, поступающего через цепь *R6C6* с переключателя *S3*. Для получения девиации частоты ГТС на ±3% при указанных на схеме номиналах элементов этой цепи амплитуда напряжения вибрато на контактах переключателя *S3* должна достигать 2 В. Резистор *R14* служит для снятия постоянного потенциала с конденсатора *C6*.

Для использования ГТС в режиме приведения колебательного цикла к начальной фазе предусмотрен резервный каскад на транзисторе *V6*. При подаче на базу этого транзистора положительного импульса сброса конденсатор *C5* разряжается.

Высотой тона ГТС управляют посредством клавиатурного датчика управляющего напряжения, работающего совместно с преобразователем напряжения в ток $I_з$. Преобразователь должен, во-первых, иметь высокое входное сопротивление для надежной работы ячейки аналоговой памяти (конденсаторы *C7* и *C8*), во-вторых, обладать высокой стабильностью характеристики преобразования и, в-третьих, иметь характеристику выходного сигнала, обеспечивающую полутоновые изменения частоты звука по ступеням изменения напряжения на клавиатуре, т. е. обратно логарифмическое изменение частоты в функции линейного изменения входного напряжения.

В ГТС (рис. 1) использован один из простейших вариантов такого преобразователя, прошедшего длительную проверку и хорошо зарекомендовавшего себя на практике. Пожалуй, единственным его недостатком является необходимость использования электровакуумного триода (*V8*), что требует применения источника повышенного напряжения. Такой источник, правда, может оказаться в полной системе синтезатора (например, для питания оконечного усилителя НЧ) или может быть составлен из нескольких последовательно соединенных источников более низкого напряжения.

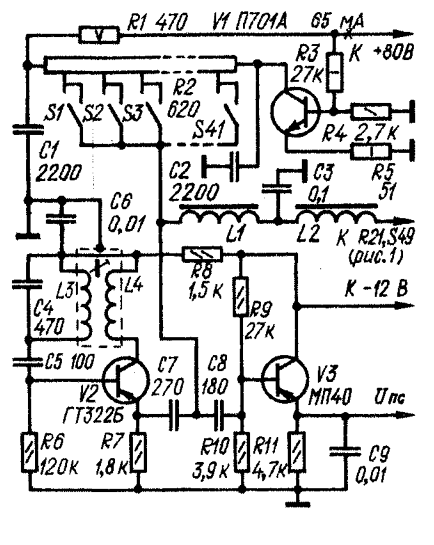


Рис.2

Основным элементом датчика управляющего напряжения служит многодвижковый подстроечный резистор *R16*. Резистор *R17* — нагрузочный. Напряжение на резисторе *R17* определяется номером нажатой клавиши. При этом замыкается одна из пар контактов *S5*—*S45* подклавишной контактуры. Коллектор (общий провод) контактуры представляет собой две металлические струны, натянутые на легкой планке. Опускаясь под давлением клавишных контактов, планка замыкает две пары дополнительных контактов *S4*. При этом одна из пар (верхняя по схеме) обеспечивает запуск от блока ПС системы генераторов амплитудного контура и других подсистем ЭМС, ответственных за формирование огибающей звука и не входящих в ГТС. Другая пара контактов передает напряжение с нагрузочного резистора *R17* к последующим узлам управления частотой.

Для нормального действия системы важно, чтобы нижние (по схеме) контакты переключателя *S4* замыкались после формирования на резисторе *R17* напряжения, соответствующего данному тону, т. е. после замыкания подклавишного контакта, а размыкались до полного отпускания клавиши, т. е. до размыкания подклавишного контакта. При этом на конденсаторах *C7* и *C8* сохраняется напряжение, необходимое для поддержания («консервации») этой частоты ГТС на промежуток времени, который необходим для формирования концевого затухания звука в системе амплитудного модулятора[5] (от 0,05 до 1 с и более).

Конденсаторы *C7* и *C8* одновременно входят в двухзвенный интегрирующий четырехполюсник, служащий для образования плавного перехода по высоте тона, конкретно — плавного перехода от одного уровня управляющего напряжения к другому при ступенчатом его изменении при переходе от одной клавиши к другой[6]. Такой интегратор при ослабленной связи ячеек обеспечивает плавность переходной функции в ее начальном участке, что является важным условием качества глиссандного перехода. Когда все герконы замкнуты, переходное сопротивление ячеек практически равно нулю, а по мере размыкания пар герконов (справа налево: *S49* и *S53*, *S48* и *S52* и т. д.) постоянная времени интегратора возрастает примерно до 1 с.

Сигнал управления высотой тона с конденсатора *C8* поступает на сетку триода *V8*, работающего в режиме преобразования напряжения в зарядный ток с характеристикой, близкой к антилогарифмической. Она формируется цепью трехуровневой катодной обратной связи, зависимой от управляющего напряжения, что обеспечивает высокую стабильность режима преобразователя.

При малом напряжении на сетке лампы *V8* ток ее тоже мал и падение напряжения на катодном резисторе *R28* относительно невелико. Поэтому диоды *V9* и *V10* закрыты. При увеличении напряжения на сетке открывается диод *V10*, и теперь крутизна лампы определяется уже резистором *R30*. При максимальном токе открывается диод *V9*, подключая к катоду резистор *R29*. Сопротивление, включенное в цепь катода лампы, при переходе на очередной уровень должно изменяться в 3—3,5 раза.

Для относительно равномерного размещения подстроечных полутоновых ползунков по длине резистора *R16* он выполнен из трех равных по длине

участков с сопротивлением 1350, 760 и 290 Ом (считая от низких звуков к высоким) проводом высокого сопротивления диаметром соответственно 0,15, 0,18, 0,23 мм.

С клавиатурой, кроме этого, механически связан еще и преобразователь *B1* подтональной вибрации, вырабатывающий напряжение вибромодуляции. Он преобразует в электрический сигнал механические продольные колебания рейки, несущей коллекторную планку подклавишной контактуры. На рейку передается смещение в горизонтальной плоскости нажатой клавиши от усилия пальцев музыканта[7]. С рейкой механически связан якорь магнитной системы преобразователя. Таким образом, если нажатую клавишу перемещать с небольшим усилием в горизонтальной плоскости, то на катушке будет наводиться ЭДС вибрато.

В отличие от автоматического вибрато, создающего, в сущности, разновидность тембрового эффекта (иными словами, постоянный признак самого звучания), исполнительское вибрато входит как самостоятельный компонент в пластику мелодического рисунка, в его смысловое и выразительное содержание, позволяя, в частности, объединить певучесть плавной мелодии с четкостью быстрых пассажей. Этот вид вибрации полностью отвечает таковому на грифовых (смычковых) инструментах как по технике музыкального применения, так и по восприятию. Художественная значимость исполнительского вибрато становится особенно понятной при его использовании в сочетании с техникой плавного перехода звука по высоте с помощью уже описанного блока глиссандо.

Между преобразователем *B1* и вибромодулятором ГТС необходимо включение усилителя напряжения для повышения уровня сигнала преобразователя приблизительно в 10 раз (до амплитуды 2 В). Этот усилитель собран на транзисторе *V11*. Его рабочий интервал частот — 3...30 Гц. Резистором *R26* можно регулировать фактическую виброчувствительность клавиатуры без изменения ее механических характеристик.

Использование в описываемой системе ГТС датчика пальцевой вибрации отнюдь не исключает применения других видов вибрато, в частности автоматической регулярно-периодической вибрации (подобные устройства были уже многократно описаны в журнале в различных вариантах). Кроме того, предусмотрен вход сигнала вибрации со случайным периодом колебаний, создающей эффект, близкий к эффекту сложного (многокомпонентного) унисона.

Отдельного разъяснения требует выбор некоторых элементов устройства. Прежде всего это касается конденсаторов *C7* и *C8*. Дело в том, что оксидные (электролитические) конденсаторы здесь непригодны ввиду низкого сопротивления их утечки, вызывающей недопустимо большую саморазрядку в режиме запоминания напряжения. Но, кроме них, оказываются непригодными и малогабаритные металлобумажные и керамические конденсаторы из-за наличия у них эффекта диэлектрической абсорбции заряда. Этот эффект проявляется в том, что при кратковременной зарядке (например, в режиме «стаккато») сформированное на таком конденсаторе напряжение некоторое время изменяется, пока часть заряда как бы «впитывается» в диэлектрик. В результате, в процессе затухания звука в ЭМС наблюдается неуправляемое его «сползание». Реально пригодными для системы запоминания напряжения являются только конденсаторы с накладными фольговыми электродами (БГТ, МПО и аналогичные).

Выбор малогабаритного триода металлокерамической серии (нувистора) обусловлен тем, что этот прибор устойчив в работе, долговечен, легко монтируется на печатной плате, может работать при весьма низких напряжениях на аноде (до 25 В) без увеличения токов сетки, а также экономичен по накалу (6,3 В; 0,125 А). К сожалению, нувисторы мало распространены и при отсутствии его придется заменить каким-либо триодом пальчиковой серии с высокой крутизной анодно-сеточной характеристики. В случае использования в ЭМС двух каналов тона (двух ГТС) вполне возможно использование одного двойного триода 6Н3П.

Резистор *R16* в ГТС включен реостатом (рис. 1), обеспечивает однозначность выбора тона: при нажатии нескольких клавиш одновременно напряжение, снимаемое с нагрузочного резистора *R17*, соответствует только одной из нажатых клавиш — самой верхней по тону. Можно, однако, применить и потенциометрическое включение подклавишного резистора, что позволяет обойтись без переключателя *S4*. При этом, в свою очередь, отпадает и необходимость в подвижности коллекторной планки (относительно рейки системы вибрато). Преимуществом этого варианта ГТС в его конструктивной реализации является также и то, что подклавишный многодвижковый резистор здесь имеет линейную зависимость сопротивления от его длины, т. е. может быть выполнен на прямоугольном каркасе проводом одного диаметра. Эти преимущества потребовали, однако, некоторого усложнения узла.

Схема потенциометрического варианта включения подклавишного резистора изображена на рис. 2 (показаны только цепи управления). Датчик управляющего напряжения — подклавишный резистор *R2* — питается от стабилизатора тока на транзисторе *V1*. Стабилизатор обеспечивает однозначность напряжения, снимаемого с рабочих контактов подстроечного резистора (подобно реостатному его включению)[8]. Коллекторный провод контактуры подключен к блоку глиссандо и консервации частоты генератора непосредственно, без разрывной контактной пары (роль фильтра *L1C3L2* будет пояснена ниже). При размыкании контактов *S1*—*S41* контактуры запоминающие конденсаторы (*C7* и *C8* по схеме рис. 1) автоматически сохраняют потенциал этой точки, а при новом нажатии на клавиши перезаряжаются до нового значения напряжения.

С целью получения пускового сигнала для других блоков ЭМС при замыкании и размыкании цепи контактуры использован вспомогательный генератор высокой частоты (около 100 кГц), собранный на транзисторе *V2*. Необходимость в таком генераторе обусловлена тем, что при размыкании контактов *S1*—*S41*, а также при замыкании одного из них без перехода к другому (в режиме повторения звуков одной и той же высоты) не происходит изменения потенциалов цепи управляющего напряжения ГТС, т. е. отсутствует какое-либо изменение режима, которое можно было бы использовать для формирования пускового сигнала напряжения.

При наличии же генератора на эмиттерной нагрузке *R11* детектора, собранного на транзисторе *V3*, при разомкнутой контактуре образуется постоянное напряжение. При замыкании контактов контактуры на относительно низкоомную цепь резистора *R2* (шунтированного по высокой частоте с обоих концов конденсаторами *C1* и *C2*) напряжение генератора на базе транзистора *V3* пропадает. Образуется перепад напряжения на резисторе *R11*, используемый как пусковой и отсекающий сигнал в соответствующих блоках ЭМС. Для устранения замыкания выхода генератора на конденсаторы блока глиссандо и проникновения высокочастотных помех в цепь преобразователя (*V8* на рис. 1) предусмотрен фильтр *L1C3L2*. Индуктивность дросселей *L1* и *L2* — 25 мГ.

Катушки высокочастотного генератора намотаны в унифицированном магнитопроводе в сборе с арматурой и подстроечником, используемым в карманных приемниках (феррит 600НН). Обмотка *L3* содержит 300, а *L4* — 60 витков провода ПЭВ-2.

Описанные схемы являются только одним из многочисленных вариантов ГТС. В этом смысле они могут рассматриваться как примеры, которые позволяют уяснить условия реализации

узла, обеспечивающие необходимые функциональные характеристики системы в целом. В частности, представляют интерес схемные варианты, которые позволяют упростить систему питания и снизить расход энергии, потребляемой устройством управления частотой ГТС.

В связи с требованием высокого входного сопротивления из полупроводниковых приборов для преобразователя управляющее напряжение — зарядный ток оказываются пригодными только полевые транзисторы. Однако их температурная неустойчивость, проявляющаяся здесь главным образом в изменении стоковых характеристик в результате изменений температуры канала (при вариации тока через него), делает их применение возможным лишь при использовании относительно сложной системы термокомпенсации. Схемы таких узлов уже проработаны, но из-за недостаточного объема результатов испытаний их еще рано рекомендовать к практическому применению.

---

[1] Как и в других статьях об ЭМС, помещенных в журнале, автором здесь использованы функционально-акустические определения для блоков структурной схемы. Распространенные в западных публикациях функционально-технические определения, очевидно, недостаточно точны, поскольку не выражают специфику использования блоков в системе ЭМС.

Например, ГТС — генератор тонального сигнала — в западных публикациях называют VCO — Voltage Controlled Oscillator или, по-русски, управляемый напряжением генератор. Однако VCO может использоваться (и используется) в устройствах самых различных областей электроники. В то же время определение ГТС, хоть и в первом приближении, дает понятие о предназначении такого генератора для звукового диапазона при периодическом характере колебаний (сравните: ГШС — генератор шумового сигнала или ГСИ — генератор случайных импульсов).

[2] См. статью А. Володина «Электронные музыкальные синтезаторы». — «Радио», 1979, № 10, с. 52, рис. 4.

[3] См. статью А. Володина «Технические требования к ЭМС». — «Радио», 1980, № 2, с. 42—43.

[4] Первый генератор музыкального назначения с управлением частотой от источника постоянного тока посредством реостата описан В. Гуровым в его патенте СССР № 1891 с пр. 27.12.1922 г. В дальнейшем ГУН был использован во многих мелодических ЭМИ советских и зарубежных конструкторов (П. Лертес, Ф. Траутвейн, А. Римский-Корсаков, А. Иванов, А. Володин, В. Дзержкович и др.) задолго до появления ЭМС.

[5] Авторское свидетельство А. Володина № 69235, пр. от 20.12.1944 г.

[6] Авторские свидетельства А. Володина № 72652, пр. от 24.06.1944 г. и № 129477, пр. от 7.10.1959 г.

[7] Авторское свидетельство А. Володина № 126354, пр. от 2.04.1959 г. № 1.

[8] Авторское свидетельство А. Римского-Корсакова № 73081, пр. от 22.03.1948 г.

(Окончание следует)



ТЕЛЕВИЗОРЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

БЛОК ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ

А. ПЕСКИН, Д. ФИЛЛЕР

В декодирующем устройстве* из принимаемого телевизионного сигнала выделяется сигнал цветности, а затем получаются цветоразностные «красный» и «синий» сигналы. Неотъемлемой частью декодирующего устройства (декодера) является система цветовой синхронизации (СЦС). Декодер состоит из трех модулей: обработки сигналов цветности и опознавания *2.11* (см. структурную схему), задержанного сигнала *2.12* и детекторов сигналов цветности *2.13*.

Принципиальная схема декодера изображена на рис. 4. Телевизионный сигнал поступает на модуль обработки сигналов цветности и опознавания *AS5*. Выделение сигнала цветности и его высокочастотная коррекция обеспечивается элементами *C14, R17, C9, L2, C11*. Контур *C13L3* в эмиттере транзистора *VT7* дополнительно подавляет вторую промежуточную частоту звука в сигнале цветности. Каскад на транзисторе *VT8* доводит размах сигнала цветности на контакте *4* модуля до 1 В. Этот сигнал проходит далее на модули задержанного сигнала *AS7* и детекторов сигналов цветности *AS6*.

Для работы устройств привязки уровня черного, каскада гашения и СЦС из импульсов обратного хода лучей в модуле *AS5* формируются импульсы строчной и кадровой частоты необходимой амплитуды и длительности. Одновибратор строчных импульсов собран на элементе *D2.3* и транзисторах *VT12, VT13*. Этим одновибратором управляют продифференцированные цепочкой *C21R41* отрицательные импульсы обратного хода лучей по строкам, поступающие из блока разверток. На выводе *8* элемента *D2.3* возникают положительные импульсы строчной частоты с амплитудой около 3,5 В и длительностью 7,5 мкс. Длительность импульсов зависит от постоянной времени цепочки *C22R44R46*.

Одновибратор кадровых импульсов выполнен на элементе *D2.4* и транзисторе *VT11*. Управляющие одновибратором импульсы формируются элементами *R36, C17, C19, R34, VD1* из положительных импульсов обратного хода лучей по кадрам, поступающих из блока разверток. На выводе *11* элемента *D2.4* создаются отрицательные импульсы кадровой частоты с амплитудой 4 В, а на коллекторе транзистора *VT11* — положительные импульсы с амплитудой 10 В. Длительность этих импульсов равна 1100 мкс и определяется постоянной времени цепочки *C18R32R31*. Отрицательные импульсы проходят на модуль детекторов сигналов цветности и открывают канал цветности на время обратного хода лучей по кадрам, а положительные поступают на каскад гашения на кроссплате.

Особый интерес в телевизорах нового поколения представляют формирователь коммутирующих импульсов (для переключения электронного коммутатора) и СЦС, существенно отличающиеся по принципу действия от использовавшихся ранее. Отличие заключается прежде всего в том, что во время обратного хода лучей по кадрам в новых телевизорах коммутатор вообще не переключается. При этом на выходе детекторов сигналов цветности получаются видеосигналы цветовой синхронизации с фазой, задаваемой только на передающем телецентре.

Формирователь коммутирующих им-

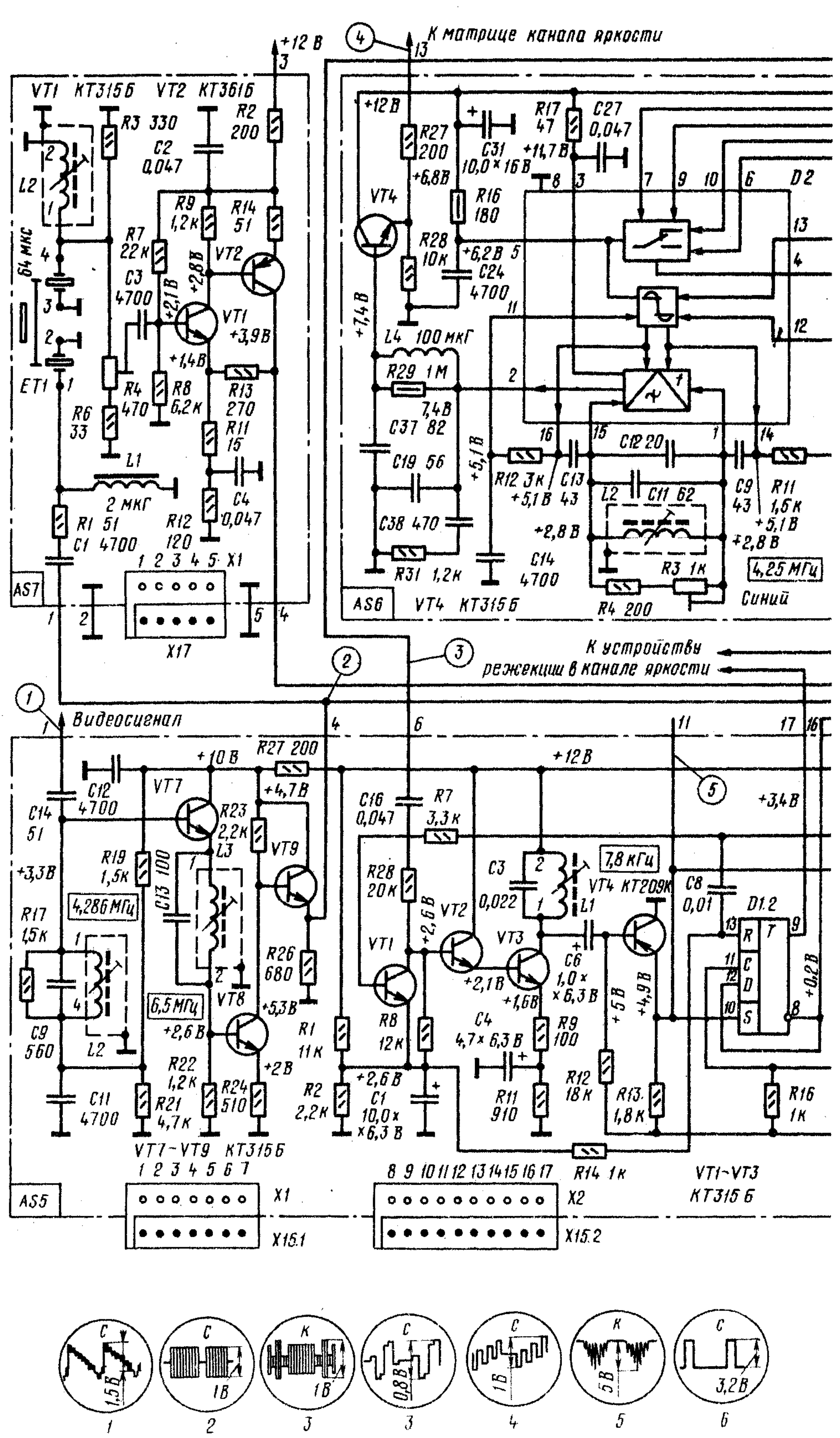
---

* Окончание. Начало см. в «Радио», 1980, № 5, с. 25—28.

пульсов, обеспечивающий такую работу коммутатора, собран на D-триггере D1.1 и элементах D2.1 и D2.2. Триггер переключается положительными строчными импульсами, поступающими на вход C с одновибратора. Прямоугольные импульсы полустрочной частоты вида «меандр» с вывода 6 триггера воздействуют на один из входов элемента D2.1, в то время как на другой его вход приходят импульсы кадровой частоты. На выходе элемента D2.1 во время действия на входе отрицательных импульсов кадровой частоты присутствует уровень 1 (около 4 В), а в паузах между ними — импульсы полустрочной частоты. В свою очередь на выходе элемента D2.2 будет формироваться сигнал противоположной полярности.

Система цветовой синхронизации (СЦС) выполнена на транзисторах VT1—VT4 и D-триггере D1.2. На вход СЦС (контакт 6 модуля AS5) из модуля AS6 поступает «красный» цветоразностный сигнал. Отрицательные импульсы кадровой частоты через резистор R7 управляют транзистором VT1. В промежутках между импульсами он насыщен и соединяет базу транзистора VT2 с общим проводом через конденсатор C1. Во время действия импульсов транзистор VT1 закрыт, и на базу транзистора VT2 (во время обратного хода лучей по кадрам) при цветной передаче приходят видеосигналы цветовой синхронизации, представляющие собой, как известно, девять трапецеидальных импульсов. Они проходят через транзисторы VT2 и VT3 и возбуждают контур L1C3, настроенный на полустрочную частоту. Контур повышает помехозащищенность СЦС. На коллекторе транзистора VT3 возникают синусоидальные колебания с нарастающей амплитудой. После окончания всех (девяти) импульсов цветовой синхронизации размах колебаний плавно уменьшается. Отрицательные полупериоды синусоидальных колебаний проходят через транзистор VT4 и воздействуют на вход S триггера D1.2 и на вход R триггера D1.1. В результате этого на выводе 8 триггера D1.2, где было напряжение 4 В за счет действия на его вход R продифференцированного кадрового импульса, устанавливается напряжение, не превышающее 0,4 В. Оно поступает в модуль AS6 и открывает канал цветности. Одновременно на выводе 9 триггера D1.2 будет напряжение 4 В, которое включает режекторный фильтр в модуле яркостного канала и матрицы. Импульсы, прошедшие на вход R триггера D1.1, корректируют его работу при неправильном переключении коммутатора. Напряжение питания на микросхемы D1 и D2 (выводы 14) поступает с эмиттера транзистора VT6.

Сигналы цветности, прошедшие через модуль AS5 в модуль AS7, задержи-



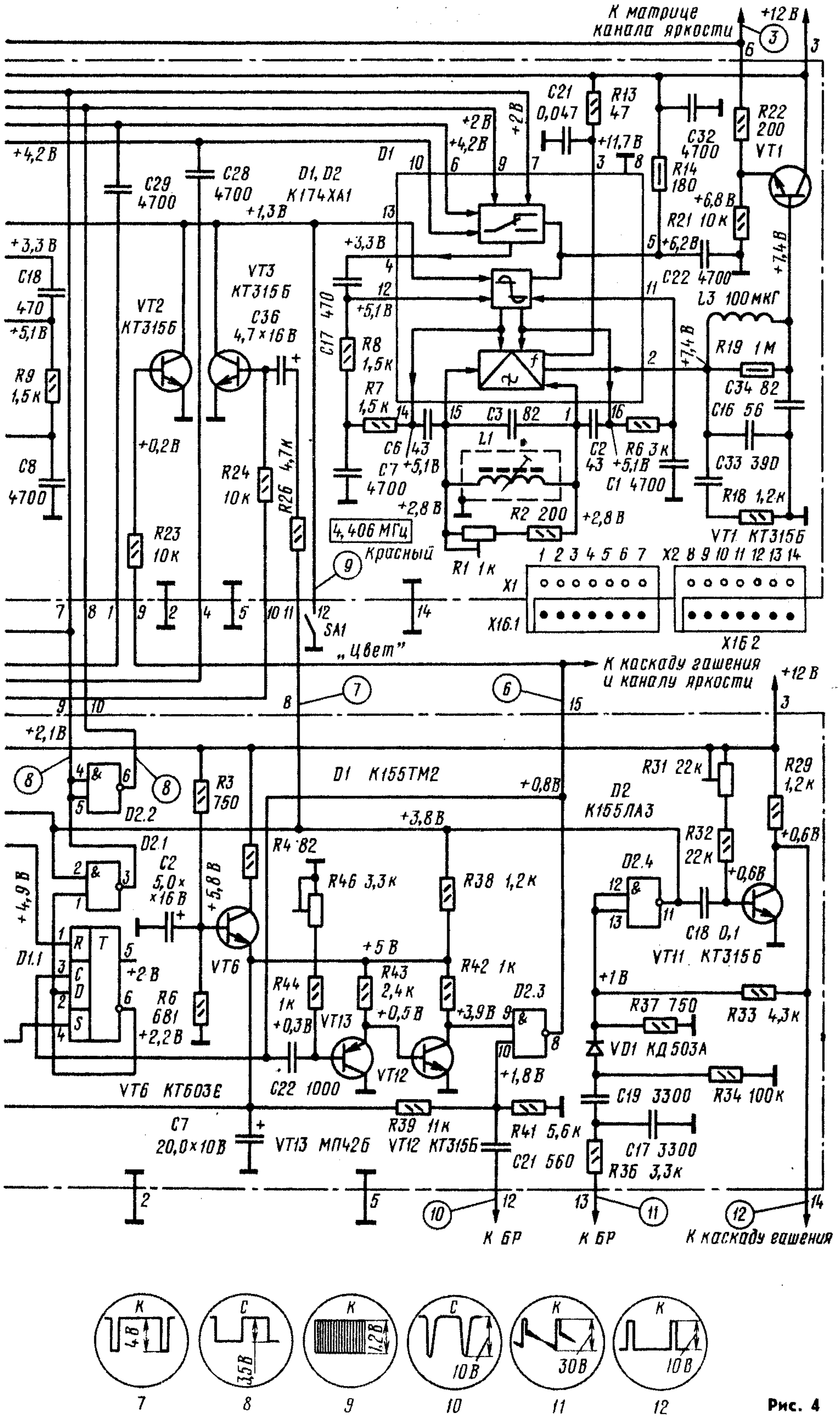


Рис. 4

ваются линией задержки *ET1* на 64 мкс, а затем усиливаются транзисторами *VT1* и *VT2* для того, чтобы компенсировать затухание сигналов. Для обеспечения параметров линии задержки включены элементы *R1*, *L1*, *L2*, *R3*, *R4*, *R6*. Подстроечным резистором *R4* устанавливают размах сигнала на выходе модуля (такой же, как и на входе).

Модуль детекторов сигналов цветности *AS6* содержит две микросхемы К174ХА1, в каждой из которых находится половина электронного коммутатора, усилитель-ограничитель и частотный детектор.

Прямой и задержанный сигналы с модулей *AS5* и *AS6* через конденсаторы *C28* и *C29* поступают на входы коммутатора (выводы *6* и *10* микросхем *D1* и *D2*). На другие входы коммутатора (выводы *7* и *9* микросхем) воздействуют коммутирующие импульсы. Цветовые поднесущие, модулированные цветоразностными сигналами одного цвета, через конденсаторы *C17* и *C18* с выходов коммутатора (выводы *4*) проходят на усилители-ограничители (выводы *12* микросхем). С их выходов они приходят на частотные детекторы как непосредственно, так и через фазосдвигающие контуры *C2C3L1C6R1R2* (в канале «красного» сигнала) и *C9C11—C13L2R3R4* (в канале «синего» сигнала). Вращая сердечники катушек *L1* и *L2*, можно изменять положение нулевых точек демодуляционных характеристик детекторов.

Подстроечными резисторами *R1* и *R3* регулируют размах цветоразностных сигналов на выходах детекторов (выводы *2* микросхем).

Низкочастотные предыскажения сигналов корректируют цепочки *C33R18* и *C38R31*. Фильтры *C16L3C34* и *C19L4C37* подавляют остатки поднесущих на выходах детекторов. «Красный» цветоразностный сигнал поступает на матрицу модуля *AS8* через эмиттерный повторитель на транзисторе *VT1*, а «синий» — через эмиттерный повторитель на транзисторе *VT4*.

Через резистор *R24* на базу транзистора *VT3* воздействует управляющее напряжение СЦС. При приеме черно-белого изображения его значение составляет 4 В, транзистор *VT3* насыщен и замыкает выводы *13* микросхем *D1* и *D2* с общим проводом. При этом канал цветности закрыт. Во время гасящего кадрового импульса через цепочку *R26C36* на базу транзистора поступают отрицательные импульсы кадровой частоты, закрывающие его. При этом канал цветности открывается, что позволяет выявить в принимаемом сигнале импульсы опознавания цветного изображения.

Во время цветной передачи управляющее напряжение СЦС близко к нулю, транзистор *VT3* закрыт и не влияет

на работу канала цветности. На базу транзистора *VT2*, также подключенного к выводам *13* микросхем *D1* и *D2*, через резистор *R23* приходят положительные импульсы строчной частоты. Транзистор открывается, закрывая тем самым канал цветности на время обратного хода лучей по строкам. На выходы канала цветности при этом не проходят шумы и в сигналах создаются «площадки», необходимые для привязки уровня в последующих цепях.

Для ручного выключения канала цветности выводы *13* микросхем подключены к тумблеру *SA1*, которым соединяют эти выводы с общим проводом.

В формирователе импульсов гашения (*2.14* по структурной схеме) на транзисторе *VT2* (рис. 5) получаются отрицательные импульсы кадровой и строчной частоты, необходимые для гашения лучей кинескопа во время их обратного хода по строкам и кадрам. На базу этого транзистора поступают

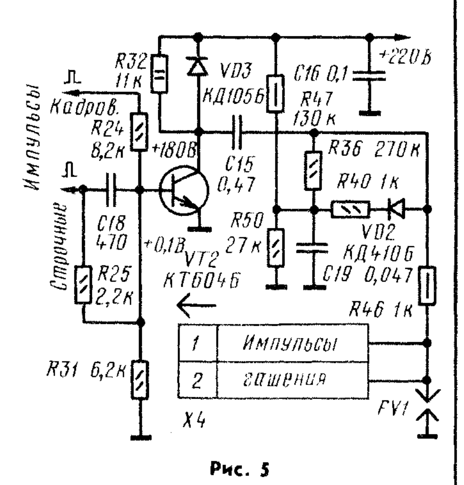


Рис. 5

положительные кадровые (через резистор *R24*) и строчные (через ячейку *R25C18*) импульсы от соответствующих генераторов модуля обработки сигналов цветности и опознавания *AS5*. Эти импульсы вводят транзистор *VT2* в насыщение, в результате чего на его коллекторе образуются отрицательные импульсы гашения амплитудой около 200 В, которые через разделительный конденсатор *C15* и резистор *R46* воздействуют на модуляторы кинескопа.

Для обеспечения стабильности постоянного напряжения на модуляторах кинескопа в течение прямого хода лучей строчной развертки формирователь содержит устройство фиксации этого напряжения, собранное на диоде *VD2* и резисторах *R36*, *R40*, *R47* и *R50*.

г. Москва



ОБ АНТЕННАХ

К. ХАРЧЕНКО

С начала внедрения в нашей стране телевизионного вещания с вертикальной поляризацией радиоволн* появилась новая область применения антенн вертикальной поляризации, давно и широко используемых в радиосвязи. По сравнению с хорошо изученными и освоенными в телевидении антеннами горизонтальной поляризации они практически не известны большинству телелюбителей. В данной статье рассказывается об особенностях таких антенн, простейших конструкциях и способах питания. Конечно, следует помнить, что простейшие антенны обладают малой направленностью и не всегда могут обеспечить высокое качество изображения особенно в местностях, расположенных вне зоны уверенного приема.

Начнем с влияния земли. Чаще всего антенны размещают на небольшой, равной нескольким длинам волн, высоте от поверхности земли. Именно поэтому она существенно влияет на диаграммы направленности антенн в вертикальной плоскости. Для обеих поляризаций волн диаграммы становятся многолепестковыми. Например, на рис. 1 изображена возможная диаграмма направленности антенн вертикальной поляризации. Штриховая линия, огибающая лепестки, представляет собой диаграмму направленности антенны, помещенной в свободном пространстве. Число лепестков, т. е. степень изрезанности диаграммы, зависит от высоты подъема антенны. Такой характер диаграммы объясняется интерференцией радиоволн, приходящих к антенне непосредственно и после отражения от поверхности земли. Фазы отраженных волн вертикальной и горизонтальной поляризации отличаются друг от друга примерно на 180°. В результате при прочих одинаковых условиях (длине волны, высоте подъема и типе антенны и др.) там, где горизонтально поляризованные волны образуют минимумы напряженности поля, вертикально поляризованные волны формируют максимумы и наоборот.

Практический интерес представляет прием телевизионных сигналов с малыми (близкими к нулю) углами к поверхности земли. В этих направлениях волны горизонтальной поляризации имеют интерференционный минимум напряженности поля, а вертикальной — максимум (рис. 1). Следовательно, антенны вертикальной поляризации не требуют (в отличие от горизонтальных) большой высоты подъема, если в направлении на телецентр нет высоких препятствий.



Рис. 1

Теперь о конструкциях антенн. Как известно, антенны делят на симметричные и несимметричные. Симметричные антенны горизонтальной поляризации можно приспособить для приема волн с вертикальной поляризацией (и наоборот), если повернуть их относительно направления на телецентр на 90°, как вокруг оси. Несимметричные антенны, как правило, бывают только вертикальной поляризации. Они имеют вдвое меньшие размеры по сравнению с симметричными антеннами.

Простейшими антеннами вертикальной поляризации считают несимметричные штыревые антенны. Обычно они имеют потенциальные проводники и проводники-противовесы, потенциал которых принимают равным потенциалу Земли, т. е. нулю. Некоторые варианты штыревых антенн схематично показаны на рис. 1 3-й с. обложки. На рис. 1, *а* обложки для пояснения принципа работы изображена антенна, штыревой частью которой служит отрезок ($l \approx \lambda/4$, где λ — средняя длина рабочей волны) внутреннего проводника фидера, а противовесной — наружная оплетка, или, что то же самое, металлическая мачта, на которой антенна поднята. Направление и характер распре-

* А. Шур, Б. Мельников. «О вертикальной поляризации.» — «Радио», 1980, № 2, с. 24—26.

ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ

деления токов на проводниках условно показаны на рис. 1, *а* обложки стрелками и штриховкой. Ток на мачте нежелателен, так как он создает паразитные поля излучения и снижает КПД антенны. Для того, чтобы исключить этот ток, мачту экранируют системой проводников, расположенных по конической поверхности или сплошным металлическим конусом с длиной образующей $l_{пр} = \lambda/4$ так, как изображено на рис. 1, *б* обложки. Проводники или конус ограничивают токи в противовесной части антенны. Однако частично они все же проходят на мачту. Очевидно, что проводники-противовесы усложняют конструкцию несимметричных антенн. Для упрощения можно применить устройство, схематично показанное на рис. 1, *в* обложки. Здесь отрезок мачты-опоры $l_{пр} = \lambda/4$ служит противовесной частью, которая несет штыревой проводник длиной $l = \lambda/4$. Противовесная часть антенны отделена от основной мачты опорным изолятором. Внутренняя поверхность противовеса и замкнутая с ней наружная оболочка фидера образуют полость глубиной $l_{кз}$. Изменяя глубину полости, можно изменять экранирующее действие устройства на 20 дБ. Для максимальной диапазонности системы оптимальный размер $l_{кз}$ составляет $\lambda_{max}/6$, где λ_{max} — максимальная длина рабочей волны.

Диапазонность штыревой антенны зависит не только от того, как устранен антенный эффект фидера, но и от того, как обеспечен прием радиоволн в заданном направлении, т. е. как сформирована диаграмма направленности, и особенно каким образом зависит ее входное сопротивление от длины рабочей волны.

Для увеличения диапазонности штырь длиной $l = 0,22\lambda_{max}$ выполняют по типу диполя Надененко, т. е. с пониженным волновым* сопротивлением, однородным по длине антенны, так, как показано на рис. 2, *а* обложки. Однако такая конструкция имеет значительную парусность и большую массу. Для улучшения этих параметров уменьшают на порядок поперечный размер конечного участка штыря, как изображено на рис. 2, *б* обложки. При этом не происходит заметного ухудшения диапазонных свойств антенны. Так, на рис. 2, *в* обложки приведены характеристики зависимости КБВ в 75-омном фидере от отношения l/λ для обеих антенн, где кривые *1* и *2* (для антенн рис. 2, *а* и *б* соответственно) мало отличаются друг от друга. Антенну, по-

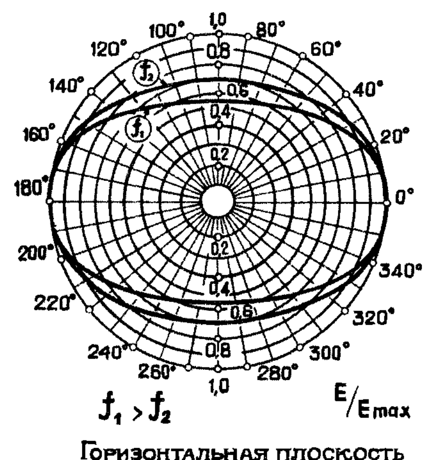


Рис.2

казанную на рис. 2, *б*, следует удлинить на 5...9% по сравнению с антенной на рис. 2,*а*. Это объясняется тем, что «толстый» участок штыря работает как своеобразный трансформатор сопротивлений с потерями на излучение. Результаты воздействия такого трансформатора на входное сопротивление антенны иллюстрирует рис. 2, *г*. Входное сопротивление неоднородной антенны (рис. 2, *б*) уменьшается примерно в 1,3...1,4 раза по сравнению с однородной при равных максимальных диаметрах проводников.

Среди слабо направленных диапазонных антенн привлекает внимание своей простотой петлевой вибратор Пистолькорса. Однако питать его через 75-омный коаксиальный кабель затруднительно из-за высокого входного сопротивления. Для того чтобы его понизить при сохранении основных конструктивных и электрических достоинств, соединяют вместе два одинаковых несимметричных петлевых вибратора так, как изображено на рис. 3, *а* обложки, а к точкам соединения подводят фидер. Входное сопротивление такой антенны зависит от угла δ между петлевыми вибраторами таким образом, как показано на рис. 3, *б* обложки. Следует иметь в виду, что с увеличением угла δ от 100 до 180° увеличиваются пределы изменения входного сопротивления вибратора и уменьшается значение минимального КБВ фидера. Поэтому оптимальными углами δ следует считать 70...90°, при которых минимальные значения КБВ в двукратном диапазоне частот составляют не менее 0,5 для фидеров с волновым сопротивлением около 100...75 Ом. Характерной особенностью такой антенны является некоторое сужение диаграммы направленности (рис. 2 в тексте) в горизонтальной плоскости, которое увеличивается с ростом частоты. Поэтому антенну целесообразно располагать так, чтобы плоскость, проходящая через вибраторы и перпендикулярная поверхности Земли, была перпендикулярна направлению на телецентр. Перепад в значениях входного сопротивления антенны уменьшится, если увеличить размер S между сторонами каждой петли с периметром $0,42\lambda_{max}$. Но так как расстояние между точками питания антенны задано расстоянием между центральным проводником и экранной оболочкой фидера, то петлям следует придать форму эллипса или даже окружности (показано на рис. 3, *а* обложки штриховой линией).

Эффективную антенну весьма простой конструкции можно построить, основываясь на свойстве проводников с синфазными параллельными токами. Схематично такая антенна изображена на рис. 4, *а* обложки. Над плоской металлической поверхностью, размеры которой должны быть больше $\lambda/2$, установлены два вертикальных проводника длиной l и диаметром $2r$ при расстоянии S_1 между их осями. Питание проводников — синфазное. Основным фидером антенны служит кабель с волновым сопротивлением 75 Ом, а распределительным — кабель с волновым сопротивлением 150 Ом. Система из двух синфазных проводников-стержней имеет существенно более низкое волновое сопротивление, чем имеет каждый из них в отдельности. Это обеспечивает большую диапазонность антенны при незначительной ветровой поверхности и простой конструкции.

* Снижение волнового сопротивления антенны способствует увеличению ее диапазонности аналогично тому, как уменьшение добротности колебательного контура расширяет его полосу пропускания.

Диапазонность системы из двух стержней, имеющих радиус r, эквивалентна антенне, выполненной в виде одного сплошного металлического цилиндра, радиус которого равен $R_{экв} \approx \sqrt{rS_1}$. Из этого соотношения видно, что для уменьшения волнового сопротивления антенны необходимо увеличивать размер S_1, при этом оно уменьшается практически «даром». Однако с увеличением этого размера изменяется и диаграмма направленности антенны в горизонтальной плоскости. Она сжимается по линии, проходящей через стержни, аналогично диаграммам, показанным на рис. 2 в тексте. Если стремиться сохранить диаграмму направленности близкой к круговой, то размер S_1 не должен превышать $\lambda_{min}/4$, где λ_{min} – минимальная длина рабочей волны.

Для облегчения выбора геометрических размеров антенны на рис. 4, *б* обложки приведена характеристика зависимости КБВ в 75-омном фидере от отношения $R_{экв}$ к λ_{max}. Сначала определяют значение $R_{экв}$ для двукратного рабочего диапазона волн, задаваясь минимальным значением КБВ в питающем фидере. После этого находят r. Длину стержней антенны следует выбрать равной $0{,}22\lambda_{max}$.

Если, например, $\lambda_{max}=6$ м, то при двукратном диапазоне волн $\lambda_{min}=3$ м. Следовательно, $S_1=\lambda_{min}/4 = 0{,}75$ м. Приняв КБВ = 0,5, по рис. 4, *б* обложки получаем

$$\frac{R_{экв}}{\lambda_{max}} \cdot 10^3 = 20,$$

то $R_{экв}=\lambda_{max}/50=0{,}12$ м. Радиус r стержня определяем из соотношения

$$r = \frac{R^2_{экв}}{S_1} \approx 2 \cdot 10^{-2} \text{ м}.$$

Этот расчет показывает, что для приема 1—5-го телевизионных каналов вместо одного штыря диаметром 240 мм ($2R_{экв}$) намного удобнее применить два стержня диаметром 40 мм и получить тот же эффект.

Антенны, выполненные по рис. 4, *б* обложки, могут быть размещены на крышах домов. Металлическая крыша может служить противовесом. Для этого к ней подключают наружную оболочку фидера. Если же крыша дома не токопроводящая, то на ней следует разместить систему проводников длиной около $\lambda_{max}/4$, радиально расходящихся от оболочек фидеров. Антенна, расположенная на нижнем краю ската металлической крыши, имеет некоторую направленность. Этим свойством можно воспользоваться для улучшения приема сигналов. Максимум диаграммы направленности в горизонтальной плоскости направлен перпендикулярно плоскости, проходящей через оба стержня

г. Ленинград

ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ПО РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ ДЛЯ ЮНЫХ

Сравнительно недавно на полках книжных магазинов появилась и, к сожалению, практически тут же исчезла книга Рудольфа Свореня «Электроника шаг за шагом», выпущенная издательством «Детская литература» тиражом 75 000 экземпляров. Автор ее — радиоинженер, журналист, много лет плодотворно работающий в жанре популяризации науки,— немало сделал и для пропаганды радиоэлектроники, широчайших возможностей использования ее (в том числе и реализованных) для ускорения научно-технического прогресса в самых различных областях человеческой деятельности.

Книга имеет подзаголовок «Практическая энциклопедия юного радиолюбителя», который достаточно точно раскрывает и назначение и содержание этого издания. В ее первых десяти главах излагаются основы электро- и радиотехники, а в последующих разделах рассказывается о некоторых областях современной радиоэлектроники — таких, как радиоприемная техника, магнитная запись, телевидение и ряде других. Книга рассчитана на школьников. И автор, разбирая те или иные подчас непростые явления, умело использует разнообразные аналогии, которые облегчают усвоение излагаемого вопроса, делают это изложение более занимательным.

Особо хотелось бы отметить две главы: «Доверено автоматам» и «Компьютер — вычисляющий автомат», в которых, на наш взгляд, весьма удачно освещаются одни из важнейших разделов применения электроники. Пожалуй, здесь впервые в расчете на школьников, в том числе и на 13—14-летних учеников повествуется об основах электронной вычислительной техники, о принципах устройства и действия ЭВМ, об их математическом обеспечении, в общем обо всем том, что, естественно на другом уровне, излагается в «серьезных изданиях». Автор в этих главах вполне справился с нелегкой задачей — в доступной форме осветить трудную для понимания область радиоэлектроники.

Вся книга, действительно, представляет собой энциклопедию современной радиоэлектроники как по широкому кругу охватываемых вопросов, так и по доходчивости, компактности и вместе с тем глубине изложения материала.

Отечественная научно-популярная литература насчитывает немало добротных книг и брошюр, изданных в разное время, в которых систематизировано излагаются основы знаний по радиотехнике, основы, которые вводят читателя в мир радио и позволяют сделать первые шаги в овладении премудростями и тайнами этой области науки и техники. Всем нам хорошо помнится, например, выдержавшая несколько переизданий книга И.П. Жеребцова «Радиотехника» — популярный учебник для радиолюбителей, по которому училось не одно поколение энтузиастов радиотехники. Можно было бы назвать и другие аналогичного назначения издания.

Эти книги, при всей их популярности, отличает в известном смысле сухость изложения предмета. Кроме того, их назначение, главным образом, помочь читателю познать физику явлений, происходящих в радиоэлектронных устройствах. Научить же собирать и налаживать аппаратуру тому, что является наиболее притягательной стороной радиолюбительства и во имя чего десятки тысяч людей проводят свободное время с паяльником в руках, вдыхая аромат канифоли и прислушиваясь к непонятным для окружающих пискам и трескам в громкоговорителе,— для этого дела служат другие издания.

Книга «Электроника шаг за шагом» удачно сочетает в себе доступность, занимательность и вместе с тем необходимую строгость изложения теории. И что ценно, она буквально с первых страниц предлагает своему юному читателю попробовать силы на поприще конструирования, изготовления сначала простых, а затем более сложных электронных устройств. Благодаря этому начинающий радиолюбитель получает возможность параллельно и осваивать физику явлений в электрических и радиотехнических цепях, и самостоятельно изготовлять электронные конструкции. Таких практических конструкций и схем отдельных узлов в книге около 100. Электрические схемы сопровождаются рисунками, поясняющими конструкцию устройства, расположение деталей, монтаж.

И наконец, книга содержит много справочных сведений, которые помогут читателю выбрать нужную гальваническую батарею или элемент, узнать скольким децибелам соответствует то или иное отношение электрических токов и мощностей, разобраться в типах транзисторов и диодов, познакомиться с параметрами промышленных приемников и т. д. и т. п.

В общем, и автор, и издательство подготовили и выпустили полезную книгу, хорошо иллюстрированную, неплохо полиграфически исполненную. Недостаточен только ее тираж, вследствие чего многие мальчишки и девчонки, кружки юных радиолюбителей остались без очень нужного им пособия. Думается, при достаточном тираже эта книга могла бы стать полезным руководством и для многих преподавателей физики средней школы.

А. ГОРОХОВСКИЙ

г. Москва

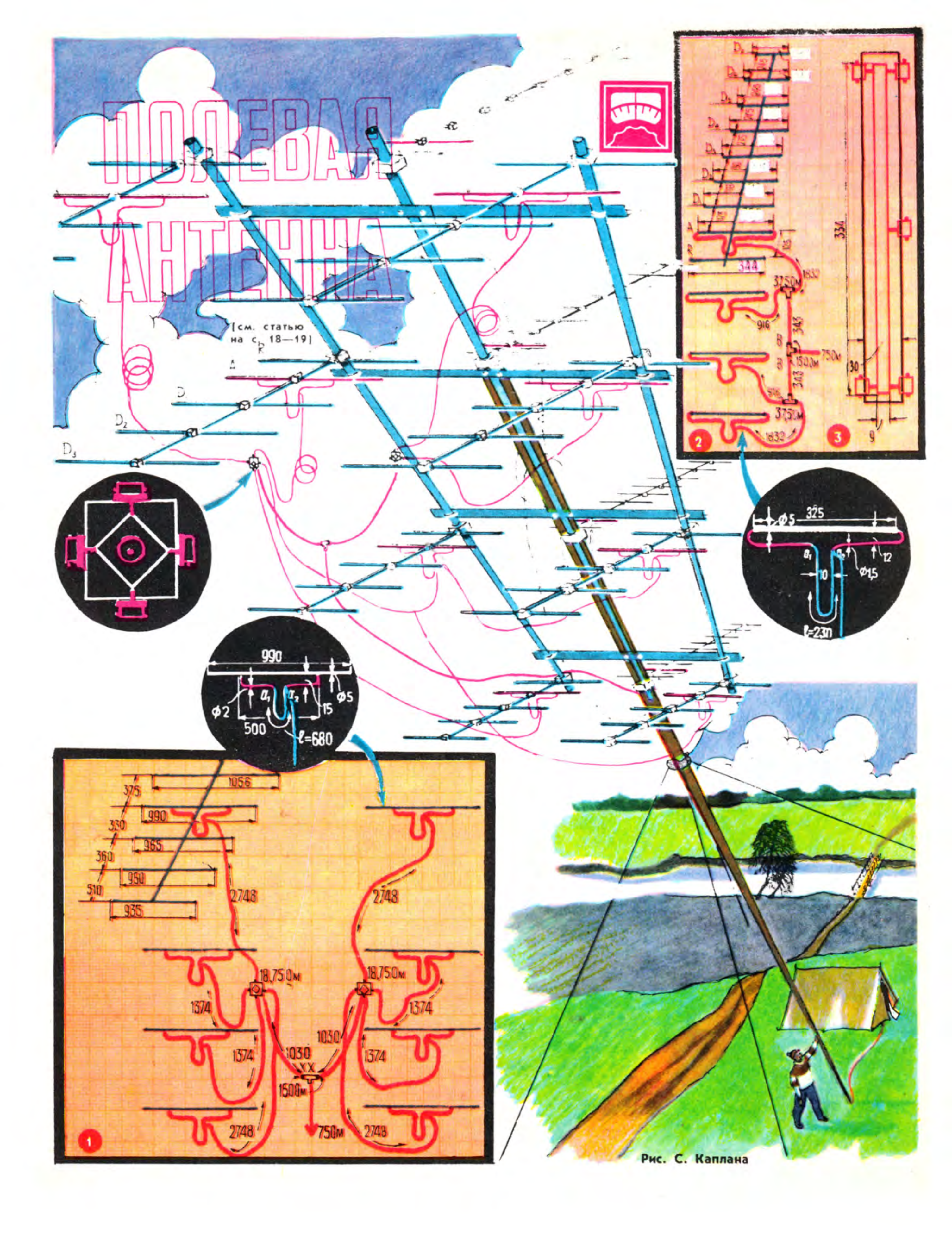
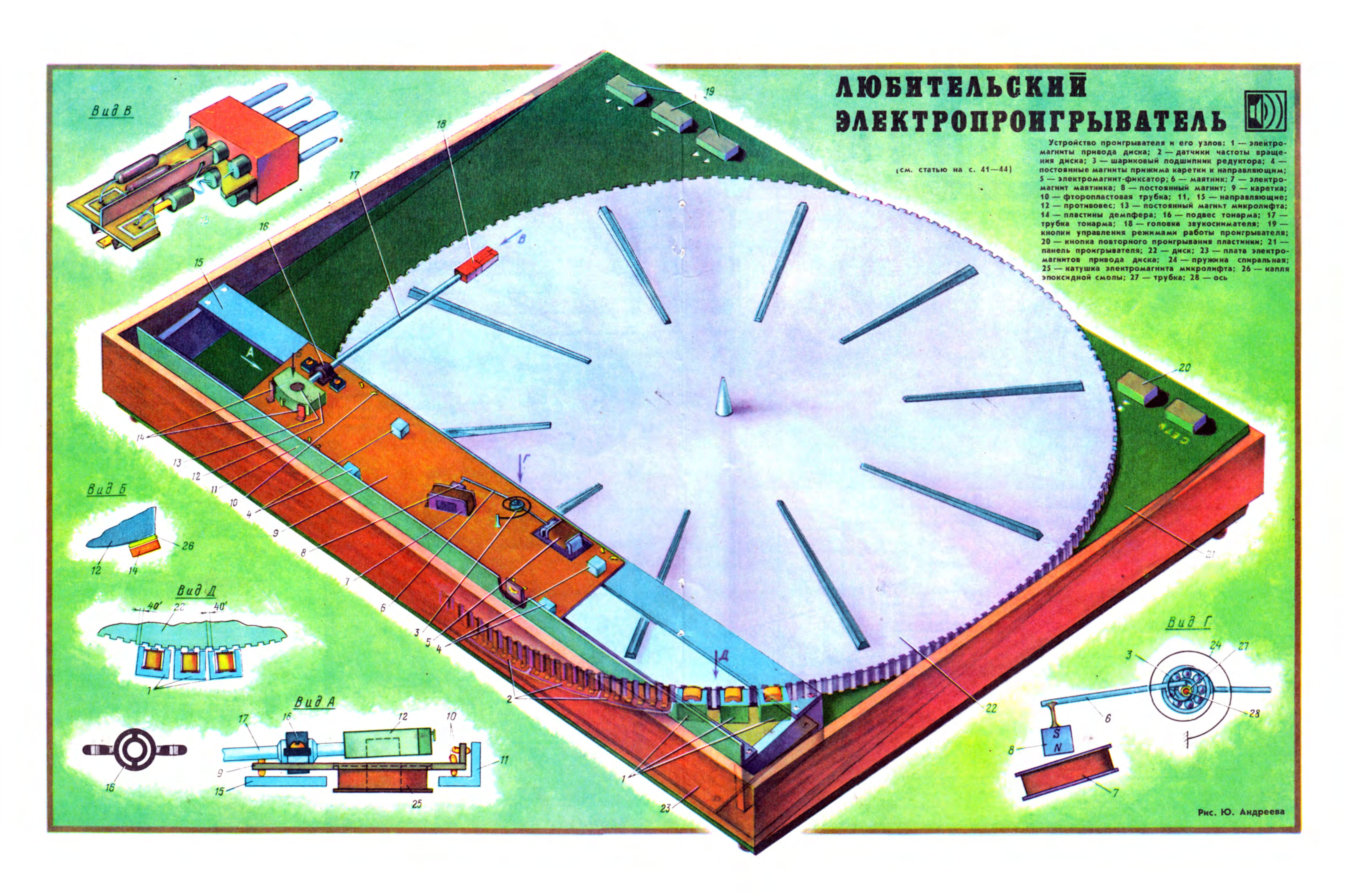


Рис. С. Каплана



ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ

(см. статью на с. 41—44)

Устройство проигрывателя и его узлов: 1 — электромагниты привода диска; 2 — датчики частоты вращения диска; 3 — шариковый подшипник редуктора; 4 — постоянные магниты прижима каретки к направляющим; 5 — электромагнит-фиксатор; 6 — маятник; 7 — электромагнит маятника; 8 — постоянный магнит; 9 — каретка; 10 — фторопластовая трубка; 11, 15 — направляющие; 12 — противовес; 13 — постоянный магнит микролифта; 14 — пластины демпфера; 16 — подвес тонарма; 17 — трубка тонарма; 18 — головка звукоснимателя; 19 — кнопки управления режимами работы проигрывателя; 20 — кнопка повторного проигрывания пластинки; 21 — панель проигрывателя; 22 — диск; 23 — плата электромагнитов привода диска; 24 — пружина спиральная; 25 — катушка электромагнита микролифта; 26 — капля эпоксидной смолы; 27 — трубка; 28 — ось

Рис. Ю. Андреева



РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

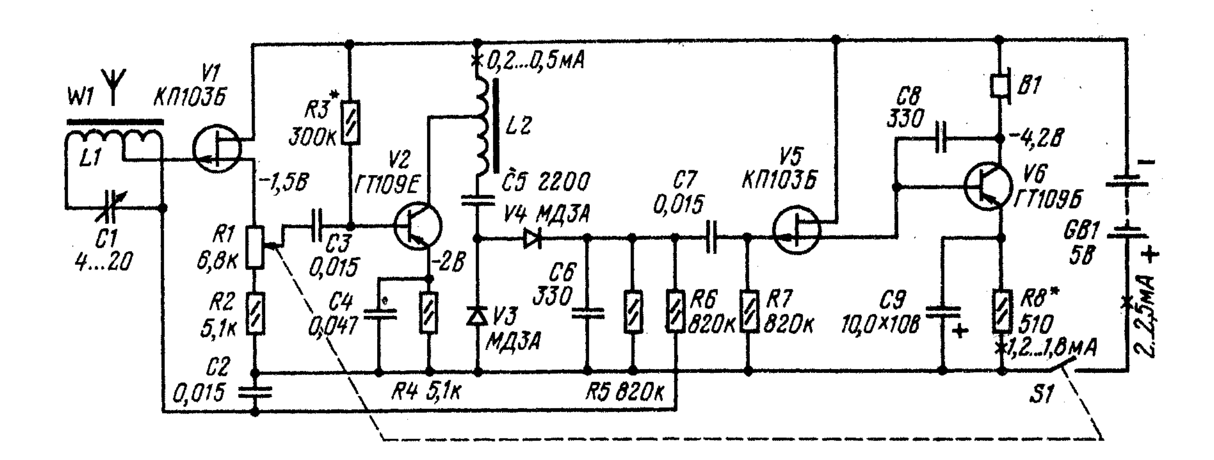
ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

НАРУЧНЫЙ ПРИЕМНИК «МИШКА»

Ю. ХОХЛОВ

Миниатюрный приемник с символическим названием «Мишка» надолго сохранит память об Олимпиаде-80 в Москве.

Наиболее характерная особенность этого приемника, кроме миниатюрности, заключается в том, что его входной контур магнитной антенны состоит из катушки со значительно бóльшим, против обычного, числом витков и конденсатора, емкость которого изменяется от 4 до 20 пФ. Такой «необычный» контур позволил существенно снизить необходимый коэффициент усиления тракта ВЧ, упростить его и повысить устойчивость работы приемника. Рассчитан он на прием программ местных и мощных отдаленных радиовещательных станций, работающих в диапазоне волн от 1000 до 2000 м.



Принципиальная схема приемника показана на рис. 1. Высокочастотная часть приемника состоит из контура $L1C1$ магнитной антенны $W1$ и двухкаскадного усилителя ВЧ на транзисторах $V1$ и $V2$. С целью уменьшения влияния входной емкости транзистора $V1$ на коэффициент перекрытия входной цепи затвор этого транзистора подключен к части контурной катушки $L1$. Полевой транзистор первого каскада включен по схеме с общим стоком. Этот каскад охвачен системой АРУ и положительной обратной связью (по схеме емкостной трехточки), образуемой емкостью участка затвор — исток транзистора $V1$ и емкостью эмиттерного перехода транзистора $V2$ второго каскада, подключенного к движку переменного резистора $R1$. Этот резистор, образующий совместно с резистором $R2$ высокочастотную нагрузку транзистора первого каскада, выполняет функцию регулятора глубины обратной связи и, тем самым, громкости.

В коллекторную цепь транзистора $V2$ второго каскада включен высокочастотный автотрансформатор $L2$, служащий в основном для повышения эффективности действия АРУ. Режим работы каскада устанавливают подбором резистора $R3$ так, чтобы коллекторный ток транзистора был 0,2... 0,5 мА. С нижнего (по схеме) вывода автотрансформатора усиленный сигнал ВЧ через конденсатор $C5$ поступает к детектору на диодах $V3$, $V4$, включенных по схеме удвоения напряжения. С резистора $R5$, являющегося нагрузкой детектора, снимается напряжение АРУ, которое через резистор $R6$ и часть витков катушки $L1$ подается на вход первого каскада усилителя ВЧ.

Низкочастотный сигнал, выделенный детектором, через конденсатор $C7$ поступает на затвор полевого транзистора $V5$ первого каскада усилителя НЧ. Транзистор этого каскада включен по схеме с общим стоком, что позволило значительно увеличить сопротивление нагрузочного резистора $R5$ детектора и уменьшить емкость переходного конденсатора $C7$.

С истока транзистора $V5$ сигнал поступает непосредственно на базу транзистора $V6$ второго каскада усилителя НЧ. В его коллекторную цепь включен телефон $B1$, преобразующий сигнал НЧ в звук.

Режим работы транзисторов усилителя НЧ устанавливают подбором резистора *R8* с таким расчетом, чтобы ток коллекторной цепи транзистора *V6* был 1,2...1,8 мА. Ток, потребляемый транзистором *V5*, может быть в пределах 0,01...0,02 мА. Конденсатор *C8* — элемент обратной связи по переменному току — повышает устойчивость работы приемника.

Питается приемник от батареи напряжением 5 В, составленной из четырех аккумуляторов Д-0,06. Средний потребляемый ток не превышает 2,5 мА. Продолжительность непрерывной работы приемника от свежезаряженной батареи составляет 20...28 часов.

Конструкция приемника показана на 3-й с. вкладки. Он смонтирован в шестигранном корпусе размерами 55×33×19 мм. Постоянные резисторы — ВС-0,125, МЛТ-0,125, а лучше — КИМ-0,05. Переменный резистор *R1* СП3-3б с выключателем питания (*S1*). Контурный конденсатор *C1* — подстроечный конденсатор КТ4-25. Отличается он от подстроечных конденсаторов других типов малыми размерами и повышенной износоустойчивостью обкладок. Конденсатор *C9* — К50-6; *C2* — *C5* и *C7* — КМ-6 группы ТКЕ Н90, *C6* и *C8* — КМ-6 группы ТКЕ М750.

Транзисторы КП103Б (*V1*, *V5*) можно заменить на КП103А, КП201А, КП103Е; транзисторы ГТ109Е (*V2*, *V6*) — на любой этой серии или транзисторами серий ГТ108, ГТ310 с любыми буквенными индексами. Вместо диодов МД3А можно использовать диоды Д9Б.

Для магнитной антенны использован стержень из феррита марки М600НН диаметром 8 и длиной 53 мм. Катушка *L1*, содержащая 900 витков провода ПЭВ-1 0,07, с отводом от 300-го витка, считая от правого (по схеме) вывода, намотана непосредственно на стержне секциями по 50 витков в каждой, расстояние между секциями 0,5 мм. Чтобы участок диапазона, перекрываемый контуром приемника, сдвинуть в сторону более коротких волн, число витков катушки надо соответственно уменьшить.

Высокочастотный автотрансформатор *L2* намотан на кольце К7×4×2 из феррита 2000НН и содержит 150+75 витков провода ПЭЛШО 0,1.

Роль телефона выполняет микрофонный капсюль от слухового аппарата БК-1 «Кристалл» (можно капсюль ДЭМ-4м, ТК-67н, ДЭМ-6).

Детали приемника смонтированы на двух печатных платах размерами 53×16 мм, расположенных параллельно на расстоянии 18 мм одна от другой. Электрически и механически они соединены шестью отрезками одножильного медного провода диаметром 0,8 мм с надетыми на них изолирующими трубками. К корпусу микрофонного капсюля со стороны батареи припаяна латунная пластина размерами 10×10 мм, служащая отрицательным токосъемником источника питания. Положительный токосъемник, припаянный непосредственно к проводнику печатной платы, сделан из листовой бронзы толщиной 0,15 мм и изогнут с таким расчетом, чтобы обеспечить надежный контакт между аккумуляторами в корпусе приемника.

Стержень магнитной антенны укреплен хлопчатобумажными нитками, пропущенными через отверстия в плате. В средней части он дополнительно удерживается четырьмя отрезками луженого провода диаметром 0,8 мм, на которых смонтирован конденсатор настройки *C1*.

Корпус приемника склеен дихлорэтаном из пластин органического стекла толщиной 1,5 мм. Для повышения прочности корпуса в пластины горячим паяльником вплавлены отрезки луженого провода диаметром 0,6 мм, выступающие части которых после высыхания клея спилены напильником. Дно с наручным ремешком крепится к корпусу четырьмя винтами М2 с потайными головками.

Корпус приемника шлифуют мелкозернистой наждачной бумагой и красят с наружной стороны нитроэмалью.

В связи с тем, что приемник миниатюрный и монтаж его очень плотный, собрать его надо сперва на макетной панели, подогнать режимы работы транзисторов, подобрать число витков контурной катушки в соответствии с выбранным участком диапазона волн, а затем уже последовательно одну за другой перенести детали на печатные платы.

Сначала монтируйте детали на основной плате приемника, затем — на плате магнитной антенны и транзистора первого каскада усилителя ВЧ. После этого отрезками провода соединяйте платы в единую конструкцию. Предварительно плату магнитной антенны со стороны аккумуляторов изолируйте полоской синтетической кальки размерами примерно 23×16 мм.

Закончив монтаж, установите движок резистора *R1* в среднее положение и конденсатором *C1* настройте приемник на волну радиостанции. Громкость приема можно повысить резистором *R1*, но не доводя глубину положительной обратной связи до появления самовозбуждения.

г. Рыбинск Ярославской обл.

УПРОЩЕННОЕ

А. ПАРТИН

Всесоюзный смотр «Юные техники и натуралисты — Родине!», посвященный 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина, заметно активизировал работу многих радиотехнических кружков общеобразовательных школ и внешкольных учреждений, придал их деятельности большую общественно полезную направленность. В приобщении юных к конструированию, в выборе тем для работ, конкретную помощь участникам смотра оказывают организации ВОИР местных промышленных предприятий, строительных организаций, школ.

Большая работа ведется в этом направлении и в кружке радиоэлектроники Свердловской областной станции юных техников. Здесь, например, по просьбе школ города и по заданию одного из строительных управлений разработано несколько упрощенных световых табло. О двух из них я и хочу рассказать.

Схема цифрового табло, в разработке и изготовлении которого приняли участие Александр Симонов и Михаил Партин, показана на рис. 1. Лампы каждой цифры включаются только одним тумблером типа ТП1-2. Чтобы цифры имели четкую конфигурацию, необходимо, в зависимости от габаритов и мощности ламп, подобрать соответствующее расстояние между ними. Простота коммутации достигается не включением необходимого числа ламп, а, наоборот, выключением ламп, не участвующих в наборе. Так, чтобы зажечь цифру «4», надо разомкнуть контакты выключателя *S4*. После установки выключателя в положение, соответствующее включению необходимой цифры, на лампы табло подается питание через общий выключатель *S11* «*Пит.*».

Питать лампы табло можно как переменным, так и постоянным током.

Второе табло — командное, предназначенное строителям-монтажникам. Как известно, строительно-монтажные работы ведутся в любое время суток. Для подачи команд крановщику бригада выделяет специального сигнальщика. Между тем его функции может выполнять с успехом опытный монтажник, подавая сигналы крановщику с помощью специального табло, схема которого показана на рис. 2. Пульт

СВЕТОВОЕ ТАБЛО

управления при этом находится в руках монтажника, а табло, направленное к крановщику,— на стене строящегося объекта. Таким образом повышается безопасность работ и освобождается член бригады.

Как видно из схемы, табло состоит из 25 ламп накаливания на напряжение сети 220 В, включаемых с пульта, состоящего из кнопок или тумблеров. Расположение ламп табло по номерам и изображения световых сигналов показаны на рис. 3. Ниже приводится таблица соответствующего включения ламп.

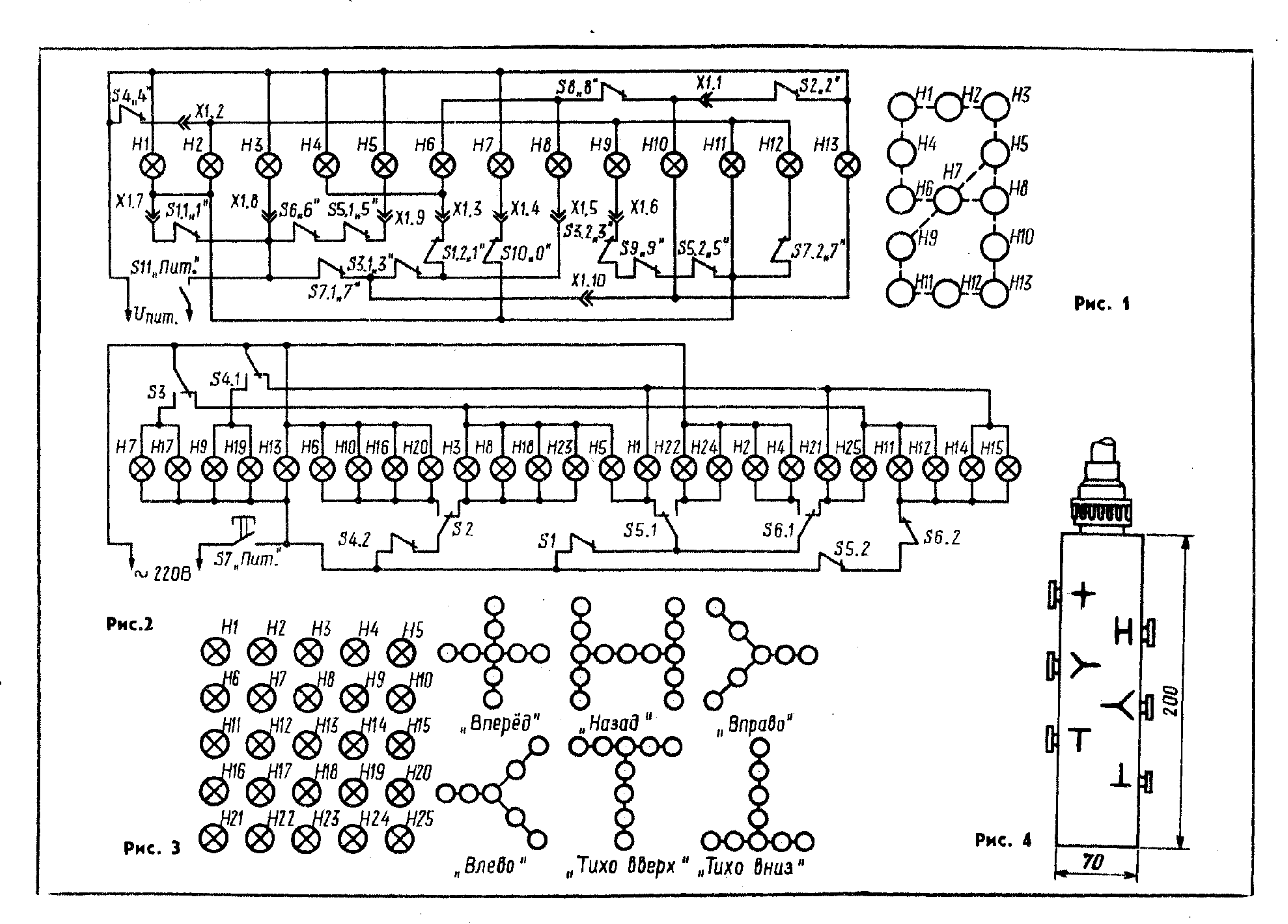


Рис. 1

Рис.2

Рис. 3

Рис. 4

Таблица включений ламп табло монтажника-строителя

Команды	Выключатель	Номера ламп табло
«Вперед»	S1	3, 18, 8, 23, 13, 15, 14, 11, 12
«Назад»	S2	20, 16, 10, 6, 13, 11, 12, 14, 15, 1, 5, 21, 25
«Вправо»	S3	7, 17, 1, 13, 14, 15, 21
«Влево»	S4	9, 19, 5, 12, 11, 13, 25
«Тихо вверх»	S5	18, 3, 8, 22, 24, 13, 21, 23, 25
«Тихо вниз»	S6	2, 4, 1, 5, 13, 18, 3, 8, 23

Если вместо тумблеров *S1*—*S6* использовать подходящие кнопочные переключатели, что придаст управлению с пульта бо́льшую оперативность, то надобность в кнопке *S7* *«Пит.»* отпадет. Конструкция такого пульта показана на рис. 4.

Описанное здесь световое табло изготовлено по заданию СУ-13 г. Свердловска.

г. Свердловск



СОВЕТЫ НАБЛЮДАТЕЛЯМ

Наблюдения за работой любительских станций — это не только увлекательное занятие, но и хорошая школа для тех, кто решил стать коротковолновиком или ультракоротковолновиком. В последнее время увеличился поток писем в редакцию, в которых читатели просят поподробнее познакомить их с радиолюбительской «канцелярией». Как вести аппаратный журнал наблюдателя? Какой должна быть карточка-квитанция наблюдателя и как ее правильно заполнить? На эти и многие другие вопросы, интересующие радиолюбителей, в серии статей «Советы наблюдателя» даст ответы известный энтузиаст и активный пропагандист радиоспорта, член комиссии по работе с наблюдателями Федерации радиоспорта СССР А. Вилкс.

АППАРАТНЫЙ ЖУРНАЛ И УЧЕТ НАБЛЮДЕНИЙ

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

Одним из основных документов любой любительской радиостанции, в том числе и приемной, является аппаратный журнал. В него радиолюбитель заносит все свои наблюдения, здесь же он делает большинство пометок, облегчающих учет наблюдений, анализ результатов своей работы в эфире.

Специальные журналы для наблюдателей встречаются крайне редко, поэтому для этих целей обычно приспосабливают аппаратные журналы любительских радиостанций, конторские книги и даже общие ученические тетради.

Каким должен быть журнал наблюдателя? Строго определенной формы ведения такого журнала не существует, и каждый наблюдатель вправе выбрать ту форму, которая его больше всего устраивает. Можно лишь отметить, что в обязательном порядке записывается минимум информации, необходимой для заполнения QSL. На рис. 1 приведен один из возможных вариантов формы аппаратного журнала коротковолновика-наблюдателя с образцами записей в нем. В первой графе записывают порядковый номер наблюдения. Он нужен не только для учета числа наблюдений, но и для того, чтобы быстро найти в журнале необходимые данные при составлении заявок на дипломы. Дату обычно указывают только при первом в данный день наблюдении, а год — один раз вверху каждого листа журнала.

Время наблюдения для всех часовых поясов СССР лучше записывать по Гринвичу (GMT). Это облегчит в дальнейшем заполнение QSL. Если наблюдение за одной станцией длилось более 5 минут, то желательно зафиксировать время как начала, так и конца наблюдения. Диапазон, в котором велось наблюдение, записывают в мегагерцах (МГц). Если приемник имеет точную шкалу настройки, то можно указывать и конкретную частоту в пределах данного диапазона. Это может пригодиться в дальнейшем, особенно, если работает DX-экспедиция или просто редкая станция.

Отдельной графы для вида излучения принимаемой станции можно и не вводить, а при оценке слышимости писать: для телеграфа — RST, для телефона AM — RSM, для телефона SSB — RS, для радиотелетайпа (RTTY) — общую оценку одной цифрой (ZCH). Графу отметки отсылаемых QSL-карточек удобно размещать рядом с позывными принятых радиостанций (об отметках в ней будет сказано ниже).

Позывные принятых радиостанций записывают только латинскими буквами, чтобы не возникало ошибок и трудностей при заполнении QSL-карточек.

Самая большая графа журнала — *«Текст»*. Она предназначена для записей принятой информации: местонахождение наблюдаемой станции, имя оператора, адрес высылки QSL-карточки, об используемой данной станцией аппаратуре и т. д. Здесь же наблюдатель может сделать необходимые пометки, касающиеся данного наблюдения (помехи, особенности прохождения и т. п.). В последней графе записывают позывной радиостанции, с которой проводилась радиосвязь, или делают пометку «CQ» (при общем вызове).

На коллективных наблюдательских станциях также должен быть только один аппаратный журнал. В него необходимо ввести дополнительную графу, в которой указывается, кто из операторов, с какого и по какое время проводил наблюдения. Впрочем, отдельную графу для этого можно и не вводить, а начало и окончание работы того или другого оператора отмечать записью «Дежурство принял...» или «Дежурство сдал...» с указанием фамилии оператора.

В аппаратный журнал целесообразно записывать все принятые радиостанции. Некоторые наблюдатели, которые, по-видимому, считают себя «очень опытными», записывают в журнал только редких или дальних корреспондентов. Во-первых, запись

всех услышанных станций дает возможность накопить достаточно данных для правильной оценки прохождения радиоволн на данном диапазоне в данное время суток.

Из этих же соображений полезно, кстати, отмечать и отсутствие прохождения. А, во-вторых, это наблюдение может пригодиться в дальнейшем (например, будет учрежден какой-нибудь новый радиолюбительский диплом, для которого будут идти в зачет связи с данной станцией).

N п/п	Дата 1980	GMT	МГц	RS-T	QSL	Позывной	Текст	QSO
1	02.1	12^{10}	7	59	V	UK3R	Москва, Борис	UK8MAA
			7	55	•	UK8MAA	Фрунзе, Петр	UK3R
2		12^{20}	14	589	V	LZ1KDP	Sofia, Gosho	UKØLAi
3	04.1	14^{02}–	7,040	599		UK3A	Положение чемпионата	CQ-U
		-14^{20}					СССР КВ телефоном	
		$15^{00}-15^{30}$	3,5	QRN			GUHOR	
4	12.1	14^{10}	14	599	—	LZ1KDP	Sofia, Ivan	4KØBAM
			14	569		4KØBAM		LZ1KDP
5		15^{20}	28	569	—	OJØMA		CQ DX
6		16^{05}	14	57		UH8BBA	Красноводск, Владимир	UW3HV
7		16^{07}	14	58		UW9WR	Уфа	UH8BBA
8		16^{09}	14	56		UA9OCi	Новосибирск, Александр	UH8BBA

Рис. 1

г. Ленинград, обл. 169																				
UK1A							UA1							UA1						
	1,8	3,5	7	14	21	28		1,8	3,5	7	14	21	28		1,8	3,5	7	14	21	28
AAA			− +				AB		+	+				AAi		–				
AAK		+					AZ	–		–	+			AAW		–				
ALU	+		–					•												
							BC		+	+	+			ABA	–		–			
							Bi	+	–					ABC	+	–				
														ABW		–				
ABK			+	+																
							CK	+		+			+	ACK	–			+		
ACA	–	+	–																	
							DN		–	+ +	–									

SSB RTTY
CW AM

Рис.2

При наблюдении за работой одной и той же радиостанции ее позывной записывают в журнале один раз, а в дальнейшем приводят данные только по ее корреспондентам. Повторно одну и ту же радиостанцию в пределах одних и тех же суток в журнал следует записывать не чаще, чем через час, если она работает в одном диапазоне (для дальних станций это дает возможность оценивать прохождение). Наблюдения, проводимые в ходе соревнований, обычно записывают на отдельных листах, а затем переписывают в аппаратный журнал. Так будет меньше всякого рода помарок и исправлений.

Наблюдение считается полным, если принята вся основная информация: позывной корреспондента, имя оператора, местонахождение. А вот неполные наблюдения (передача CQ и т. п.) в журнал заносить не следует. Лучше подождать проведение радиосвязи и записать полное наблюдение. Дело в том, что операторы многих радиостанций не подтверждают неполных наблюдений (по крайней мере, требуется указать позывной корреспондента). Разумеется, можно послать QSL и в том случае, когда зафиксировано только CQ, но вероятность получения ответной QSL при этом уменьшается.

С самого начала у радиоспортсмена проявляется естественный интерес к числу принятых стран, областей, префиксов и др. Подсчет удобно вести по спискам стран и областей, имеющимся в справочной литературе. Нередко радиолюбители ведут подсчет числа принятых стран или областей не только в общем зачете, но и отдельно по любительским диапазонам и режимам работы (CW, AM). Принятую страну или область удобно отмечать знаком минус (—), а подтвержденную — плюсом (+). По таким отметкам в каждом списке легко сосчитать отдельно принятые и подтвержденные станции.

При целенаправленных наблюдениях, например, за радиостанциями определенной области или страны для получения дипломов, возникает необходимость в длительном учете принятых станций. Такой учет лучше вести на отдельных листах и хранить их в скоросшивателе. Вверху каждого листа приводят название диплома и коротко его условия. На листах можно записывать полностью данные о наблюдении или указывать только позывной и порядковый номер наблюдения по аппаратному журналу.

На первом листе в скоросшивателе следует поместить список стран или областей, которые подлежат учету, и порядковый номер наблюдения, до которого произведен учет. По краю листов целесообразно сделать алфавитный указатель, что ускорит нахождение нужного листа. При такой системе записей легче ориентироваться в том, условия каких дипломов выполнены или сколько и каких наблюдений еще не хватает.

В том случае, если наблюдатель желает вести более полный учет отсылаемых и получаемых QSL-карточек для всех принятых радиостанций, можно использовать систему регистрации и учета, применяемую многие годы латвийскими наблюдателями. Она позволяет регистрировать каждую принятую радиостанцию по диапазонам и видам излучения, а также учитывать отправку и получение QSL. Для такой регистрации лучше взять бумагу в клетку и разлиновать ее так, чтобы 2—3 клетки приходилось для суффикса и 5 — для каждого диапазона (см. рис. 2). Слева оставляют поле в 6—7 клеток для подшивки. Вверху каждого столбца указывают страну или область СССР и префикс. Любительские диапазоны следуют по порядку: 1,8, 3,5, 7, 14, 21, 28 МГц. Четыре вида излучений (CW, AM, SSB, RTTY) помечают каждый в определенном углу клетки диапазона.

Заготовленные листы располагают в порядке списка стран по префиксам и районам. Радиостанции СССР регистрируют по районам, республикам и областям. Внутри каждой области одну колонку отводят для коллективных радиостанций, одну — для двубуквенных суффиксов и несколько колонок (в зависимости от числа радиостанций) — для трехбуквенных. По краям листов делают алфавитный указатель префиксов. Все листы хранят в одном скоросшивателе.

При регистрации в соответствующей (по префиксу) колонке записывают суффикс принятой радиостанции и, в зависимости от вида излучения, в определенном углу нужной клетки диапазона ставят знак минус (—). Одновременно в аппаратном журнале в графе «*QSL*» у позывного только что зарегистрированной радиостанции ставят точку (.), означающую, что наблюдение зарегистрировано и оператору надо послать QSL-карточку. В том же случае, если оператору принятой радиостанции, работавшей в данном диапазоне и режиме, уже высылалась QSL-карточка, то в графе «*QSL*» аппаратного журнала ставят знак плюс (+). После того как один-два листа наблюдений зарегистрированы, можно приступить к выписке QSL-карточек тем радиостанциям, против чьих позывных стоит точка. Затем на каждую точку ставят «галочку», означающую, что наблюдение зарегистрировано, QSL-карточка выписана.

Для регистрации наблюдений за работой УКВ радиостанций (144 МГц и выше) можно завести отдельный лист для записи принятых позывных. Виды излучения отмечают так же, как для КВ станций.

При регистрации полученных QSL-карточек по префиксу и суффиксу находят нужный позывной, и, в зависимости от диапазона и вида излучения, в нужном месте знак минус превращают в плюс.

г. Рига

ПОВЫШЕНИЕ СЕЛЕКТИВНОСТИ ПРИЕМНИКА ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ

И. ФЕДУН

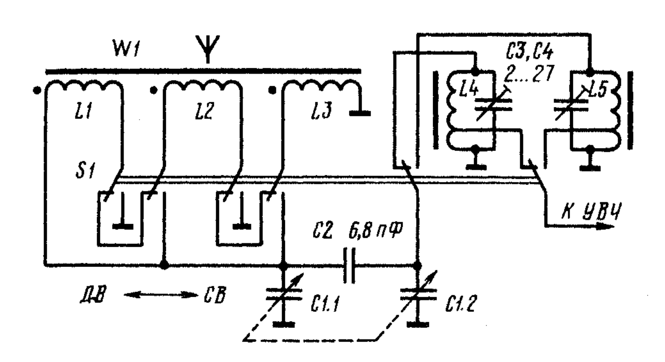
Улучшить селективность приемников прямого усиления можно введением во входную цепь дополнительного перестраиваемого контура. В готовом приемнике это возможно, если переключатель диапазонов имеет неиспользуемые контакты на переключение, а для настройки входного контура используется сдвоенный конденсатор переменной емкости.

Схема входной цепи такого приемника показана на рисунке. Магнитная антенна *W1* содержит три катушки *L1*—*L3*. Для приема станций диапазона ДВ эти катушки соединяют последовательно, а для приема станций диапазона СВ — параллельно. Вместе с конденсатором *C1.1* они образуют первый колебательный контур. Использование в контурах ДВ и СВ одних и тех же катушек повышает эффективность магнитной антенны и добротность контура.

Второй колебательный контур диапазона ДВ образуют катушка *L4* и конденсаторы *C1.2*, *C3*, а диапазона СВ — катушка *L5* и конденсаторы *C1.2*, *C4*. Связь между контурами емкостная, через конденсатор *C2*. Нижние (по схеме) секции катушек *L4* и *L5* выполняют роль катушек связи с входом усилителя ВЧ приемника.

Катушки *L1*—*L3*, содержащие по 65 витков провода ПЭВ-1 0,3...0,4 (лучше — ЛЭШО 5×0,08), наматывают на стержень из феррита марки 600НН размерами 3×20×115 мм равномерно виток к витку одновременно тремя проводами.

Катушку *L4* наматывают проводом ПЭВ-1 0,18 на ферритовом кольце 8×4×2 мм марки 400НН, укладывая провод равномерно по всей окружности кольца; число витков — 110 с отводом от 10-го витка, считая от общего провода. Катушку *L5*, содержащую 180 витков такого же провода, с отводом от 15-го витка, наматывают на ферритовом кольце таких же размеров, но марки 1000НН. Вообще же катушки *L4* и *L5* можно намотать на унифицированных каркасах с подстроечными сердечниками в металлических экранах. При этом конденсаторы *C3* и *C4* можно исключить.



Первым настраивают контур магнитной антенны диапазона СВ. Для этого на ферритовый стержень магнитной антенны наматывают временную катушку связи, состоящую из 5 витков любого провода, и подключают ее непосредственно ко входу усилителя ВЧ приемника. Подбором числа витков катушек *L1*—*L3* (одновременно трех) добиваются приема радиостанции «Маяк» (548 кГц) в положение ротора КПЕ на 5...10° от максимальной емкости и делают на шкале соответствующую отметку. Затем переключатель диапазонов переводят в положение ДВ, на шкале делают пометку приема любой хорошо слышимой станции этого диапазона и переходят к подстройке катушек второго контура.

Приступая к настройке катушек *L4* и *L5*, временную катушку связи удаляют, выход второго контура подключают ко входу усилителя ВЧ приемника, левый (по схеме) вывод конденсатора *C2* отпаивают от конденсатора *C1.1* и подключают к нему внешнюю антенну. Подбором числа витков катушек *L4* и *L5* (грубо) и подстроечными конденсаторами *C4* и *C5* добиваются уверенного приема станции «Маяк» и выбранной станции диапазона ДВ в положении настройки против сделанных ранее пометок на шкале. После этого внешнюю антенну отключают и восстанавливают соединение конденсаторов *C2* и *C1.1*.

г. Винница

МНОГОТОНАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР

В. ВОРОБЬЕВ

Совместно с усилителем НЧ мощностью 0,5... 1 Вт многотональный генератор можно использовать в различных моделях, игрушках, в качестве электромузыкального звонка в квартире.

Устройство (рис. 1) состоит из трех релаксационных генераторов *G1—G3*, транзисторы которых включены инверсно по отношению к полярности источника питания. Принцип работы таких генераторов достаточно полно описан в статье Е. Турута «Делители частоты для многополосного ЭМИ» («Радио», 1977, № 7, с. 41). Генератор *G2* основной. Его частотозадающими элементами служат сопротивление участка эмиттер — коллектор транзистора *V3* и конденсатор *C3*. Частота автоколебаний этого генератора равна примерно 0,5 Гц.

Одновременно на генератор *G2* подаются синхронизирующие импульсы с генераторов *G1* и *G3*. В этом случае генератор *G2* работает как делитель частоты, а результатом такого двойного воздействия является то, что на выходе генератора *G2* (при подключенном УНЧ) прослушивается последовательность музыкальных звуков, напоминающая звучание клавишного инструмента при исполнении пассажа.

Внешний вид возможной конструкции многотонального генератора показан на рис. 2.

Вместо транзисторов КТ315А можно использовать любые другие кремниевые транзисторы структуры *n-p-n* планарной или планарно-эпитаксиальной технологии, например, серий КТ312, КТ316, КТ317, транзисторы сборок К2НТ171, КТ365СА. Транзистор МП39 можно заменить любым маломощным германиевым транзистором структуры *p-n-p*.

Рис. 1



Рис.2

Проверить работоспособность генератора можно на высокоомные головные телефоны, подключенные к его выходу вместо усилителя НЧ. Если при включении питания слышен звук постоянной тональности, это укажет на то, что не работает генератор *G3*. В таком случае надо уменьшить сопротивление резистора *R2*, либо немного увеличить напряжения источника питания. При этом для восстановления прежней частоты колебаний придется увеличить и емкость конденсатора *C5*. Если, однако, это не поможет, то придется подобрать транзистор *V4*.

Устройство можно упростить, исключив генератор *G1* и уменьшив емкость конденсатора *C3* до 0,5 мкФ. Тогда на выходе будет прослушиваться не скачкообразное изменение частоты генератора *G2*, а плавное — звук будет как бы завывающим.

Надо сказать, что стабильность частоты колебаний описанного генератора сильно зависит от напряжения источника питания. Поэтому генератор желательно питать от стабилизированного источника. При этом соответствующим образом надо будет подобрать частотозадающие элементы генераторов.

г. Ярославль



Приготовились...

Телеуправление в футболе.

Рис. Г. Тоцкого

НУМЕРАЦИЯ ПРОВОДНИКОВ ПЛАТЫ

Е. ГАБРИЯНЧИК

Радиолюбителям, монтирующим свои конструкции на печатных платах, может пригодиться помещенный ниже совет.

Каждому проводнику на схеме присваивают порядковый номер, и его проставляют рядом со всеми выводами деталей, присоединяемыми к этому проводнику. На печатной плате также проставляют эти номера на соответствующих проводниках; лучше всего номера протравить вместе с проводниками.

Такая маркировка сокращает число различных надписей на плате, облегчает монтаж, налаживание и поиск возможных неисправностей. Маркировка особенно удобна в том случае, когда печатные проводники выполняют в виде фольгированных островков. Если же проводники платы узкие и длинные, то следует в удобных местах предусмотреть площадки для размещения номеров.

г. Вольск
Саратовской обл.

КОМПОНОВКА И РАЗМЕТКА ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ

В. УЛЬЯНОВ

В радиолюбительской практике часто приходится иметь дело с малогабаритными деталями, имеющими торцевое расположение выводов — некоторые микросхемы, миниатюрные трансформаторы, реле и т. п. Компоновка платы и разметка отверстий под выводы этих деталей довольно трудоемки. Затрудняется разметка и в случае использования элементов со сложным расположением выводов (как, например, у реле РЭС-10). Если же по каким-либо причинам приходится устанавливать тот или иной элемент на частично смонтированную плату, что часто бывает при отработке макетов, то это нередко влечет за собой демонтаж платы

Разметка упрощается, если на поверхность платы в предполагаемом месте установки элемента нанести слой пластилина толщиной 0,5...1 мм, желательно светлого тона. Слой должен быть гладким и твердым. Затем к разметке подготавливают деталь. Для этого все ее выводы следует укоротить до одинаковой длины (10...15 мм) и подогнуть так, чтобы они были перпендикулярны основанию детали, иначе могут возникнуть неточности при разметке отверстий.

Затем деталь выводами вниз опускают на предполагаемое место ее установки и слегка вдавливают в пластилин до тех пор, пока выводы не коснутся поверхности платы. Если теперь деталь осторожно вынуть, то отверстия будут четко видны. Легкими ударами молотка по острозаточенному кернеру намечают центры будущих отверстий в плате. После разметки слой пластилина снимают любым плоским предметом и сверлят отверстия.

Этот способ удобно применить и при компоновке деталей на плате. При определенном навыке он существенно сокращает время, затрачиваемое на эту работу.

г. Москва

РАСТВОР ДЛЯ ТРАВЛЕНИЯ ПЛАТ

Л. СОКЕРЧУК

При отсутствии хлорного железа его можно с успехом заменить раствором медного купороса и поваренной соли. В 500 мл горячей (примерно 80°С) воды растворяют четыре столовых ложки поваренной соли и две ложки растолченного в порошок медного купороса., Раствор приобретает темнозеленую окраску. Он готов к употреблению сразу после приготовления. Полученного количества раствора хватает для снятия около 200 см^2 фольги.

Если рисунок проводников на плате выполнен теплостойкой краской (например, нитроэмалью), температуру раствора можно довести до 50°С, при этом интенсивность травления увеличивается. При нанесении рисунка тушью «Kalmaar» раствор необходимо охладить до комнатной температуры; время травления — около 8 ч.

Можно травить платы и в водном растворе поваренной соли, однако из-за большой длительности процесса кромки проводников на плате нередко получаются неровными. Добавление медного купороса ускоряет процесс в 2...4 раза.

г. Ленинград

О НАНЕСЕНИИ РИСУНКА НА ПЛАТУ

О. МЕДКОВ

При выполнении рисунка проводников краской на фольгированной плате круглые площадки, центром которых служат отверстия под выводы, обычно наносят рейсфедером, закрепленным в чертежном циркуле или «балеринке». Гораздо легче и быстрее выполнять эту операцию шилом или толстой иглой.

После сверления отверстий поверхность фольги нужно обезжирить. Затем острие шила погружают в краску, вводят его в отверстие платы и прокручивают в нем один-два раза. Густота краски должна быть такой, чтобы капля ее, стекая с острия, растекалась по плате в виде кружка требуемого диаметра. Для того чтобы кружки были одинаковыми, окунать шило нужно на одну и ту же глубину, лучше всего до упора в дно сосуда с краской. После подсыхания краски на плате рисуют изображения проводников.

Существенным преимуществом описанного способа нанесения рисунка контактных площадок является отсутствие подтравливания фольги непосредственно вокруг отверстия, так как краска, заливаясь в него, защищает фольгу при травлении.

г. Омск

МОНТАЖНЫЙ ПИСТОН

А. ЧЕРЕДНИК

При монтаже печатных плат, когда необходимо в одной точке свести несколько выводов деталей, удобно в качестве пистона использовать наконечник от резистора МЛТ. Наконечник пассатижами аккуратно отделяют от керамического основания резистора и залуживают изнутри. Вывод наконечника впаивают в плату, а затем в него вводят выводы деталей и пропаивают.

Использование этого способа особенно эффективно при ремонте устройств, их доработке и усовершенствовании.

г. Глухов
Сумской обл.



ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ

Ю. ЩЕРБАК

Мы начинаем публикацию описания еще одного электропроигрывателя с тангенциальным тонармом, разработанного известным московским радиолюбителем, неоднократным призером радиолюбительских выставок Ю. Щербаком. За этот проигрыватель он был награжден вторым призом 29-й выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. И хотя автор с присущей ему скромностью считает, что описываемый аппарат всего лишь модернизированный вариант его ранее опубликованной конструкции (см. «Радио», 1977, № 11, 12 и 1978, № 1, 2), на наш взгляд, это во многом принципиально новая разработка, изящество технических решений которой могут сделать честь профессиональным разработчикам. Простота конструкции, минимум точных механических работ, удачное сочетание механических и электронных устройств, широкое применение современной элементной базы — все это делает новую разработку Ю. Щербака вполне современным аппаратом, который мог бы, по мнению редакции, стать основой для создания недорогого отечественного проигрывателя высокого класса.

В публикуемой статье рассказывается об устройстве проигрывателя в целом, описываются принцип действия его узлов и их взаимодействие в разных режимах работы. О схемно-конструктивных решениях отдельных узлов будет рассказано в следующих номерах журнала.

Предлагаемый вниманию читателей проигрыватель представляет собой модернизированный вариант устройства, описанного в «Радио», 1977, № 11, 12 и 1978, № 1, 2. Основное отличие его заключается в том, что для привода диска, каретки тангенциального тонарма и перемещения его в вертикальной плоскости (микролифт) применены не электродвигатели постоянного тока, а электромагниты. Это позволило упростить механические узлы проигрывателя, повысить надежность его работы и значительно улучшить некоторые технические характеристики. Изменился внешний вид проигрывателя (см. 2 и 3-ю с. вкладки): его панель несколько наклонена, а каретка теперь расположена не за пластинкой, а над ней. Габариты описываемого аппарата составляют 345×318×48 мм (у предыдущего проигрывателя — 410×362×66 мм), масса — 3 кг (вместо 4,5 кг).

Сенсорный переключатель рода работы заменен кнопочным, срабатывающим при незначительном усилии нажатия на кнопки. Введена кнопка повторного проигрывания грампластинки. В нажатом положении этой кнопки тонарм после проигрывания пластинки автоматически возвращается в исходное положение и опускается на вводную канавку. Автостоп срабатывает по ускорению движения каретки тонарма при выходе иглы на выводную канавку пластинки.

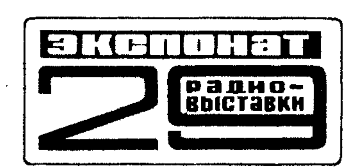
Основные технические характеристики проигрывателя

Номинальная частота вращения диска, мин$^{-1}$	33⅓
Время установления номинальной частоты вращения, с	4
Вращающий момент, сообщаемый диску в режиме разгона, Г·см	75
Неравномерность частоты вращения диска, %	0,1
Изменение частоты вращения при следовании иглы от канавок максимального диаметра к канавкам минимального диаметра, %	0,2
Уровень вибраций, создаваемых электромагнитами привода диска, дБ	—57
Горизонтальный угол погрешности тонарма, не более	±3′

Вращение диска осуществляется тремя Ш-образными электромагнитами *1* (см. вид *Д* на вкладке), расположенными против выступов стального обода диска *22*. По отношению друг к другу электромагниты смещены на одну треть шага выступов диска и управляются сигналами, снимаемыми с емкостных датчиков *2* частоты вращения диска. Эти датчики расположены так, что напряжение на обмотке каждого из электромагнитов максимально, когда выступы диска приближаются к их полюсам, и минимально, когда они удаляются. Зависимость напряжений на обмотках электромагнитов от углового положения диска показана на рис. 1 в тексте. Благодаря тому, что все они изменяются плавно и сдвинуты по фазе на 120°, электромагниты сообщают диску практически непрерывный вращающий момент. Величиной этого момента управляет электронное устройство, в котором сравниваются напряжение, пропорциональное частоте вращения диска, и стабилизированное образцовое напряжение.

Для снижения мощности, подводимой к электромагнитам, и уменьшения создаваемых ими вибраций масса диска выбрана небольшой (всего около 470 г), а его вал установлен на двух миниатюрных шариковых подшипниках. В результате механические потери при вращении диска уменьшились настолько, что тормозящий момент стал создаваться в основном трением иглы звукоснимателя о пластинку: мощность подводимых к каждому электромагниту сигналов оказалась равной всего 3 мВт при поднятом тонарме и 16 мВт в процессе проигрывания.

Подвижная каретка *9* тангенциально-



го тонарма представляет собой пластину из фольгированного стеклотекстолита. Перемещается она по стальным направляющим, одна из которых (*15*) выполнена в виде плоской линейки, а другая (*11*) имеет профиль уголка. Необходимое для надежного следования усилие прижима к направляющим создается миниатюрными постоянными магнитами *4*. Уменьшение трения между кареткой и направляющими достигнуто фторопластовыми прокладками *10*.

На каретке установлены два электромагнита, образующие так называемый шаговый электродвигатель. Один из них — электромагнит-фиксатор *5* — свободно размещен в окне каретки и может притягиваться к направляющей *15* при подаче на него постоянного напряжения. Второй электромагнит (*7*) предназначен для перемещения каретки относительно электромагнита-фиксатора. Перемещение создается маятником *6* с закрепленным на его конце постоянным магнитом *8* (см. вид *Г* на вкладке) через редуктор, изготовленный на основе миниатюрного шарикового подшипника *3*. Назначение редуктора — преобразовать сравнительно большое (несколько миллиметров) перемещение постоянного магнита маятника в очень малое (десятки микрометров) перемещение каретки относительно электромагнита-фиксатора (иначе говоря, относительно направляющих). Эта трансформация перемещений происходит благодаря тому, что внутреннее кольцо подшипника *3* жестко связано с маятником *6* и закреплено на каретке эксцентрично относительно его оси вращения, а наружное соединено с тягой электромагнита-фиксатора *5*. При подаче напряжения на обмотку этого электромагнита поворот маятника под действием магнитного поля катушки электромагнита *7* приводит к перемещению каретки по стальным направляющим *11* и *15*, при отсутствии напряжения — к перемещению фиксатора относительно неподвижной каретки. Иначе говоря, каретка перемещается небольшими шагами. Направление движения зависит от сдвига фаз напряжений, поступающих на обмотки электромагнитов.

Работой шагового двигателя каретки управляет электронное устройство, с которого на электромагнит *7* подается напряжение треугольной формы (рис. 2, *а* в тексте), а на электромагнит *5* — прямоугольной (рис. 2, *б*). Нетрудно видеть, что электромагнит-фиксатор включается (притягивается к направляющей) в тот момент, когда напряжение на обмотке электромагнита *7* максимально, и маятник находится на максимальном удалении от него. Следующее за этим уменьшение (а затем и изменение полярности) напряжения на электромагните *7* приводит к повороту маятника, а следовательно, и к перемещению каретки по направляющим. Движение каретки продолжается до тех пор, пока напряжение на обмотке электромагнита *7* не достигнет максимума положительной полярности. В этот момент электромагнит *5* выключается, а начавшееся уменьшение напряжения на электромагните *7* приводит к движению маятника в обратном

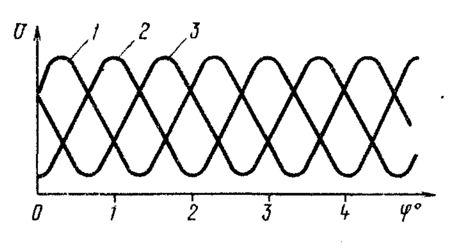


Рис. 1

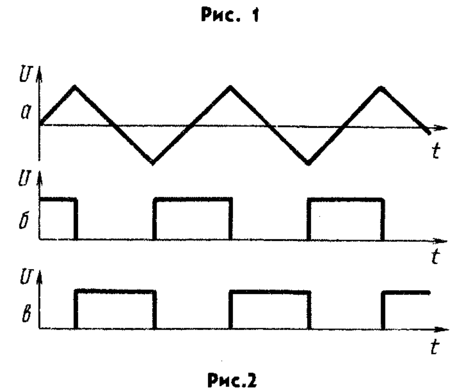


Рис.2

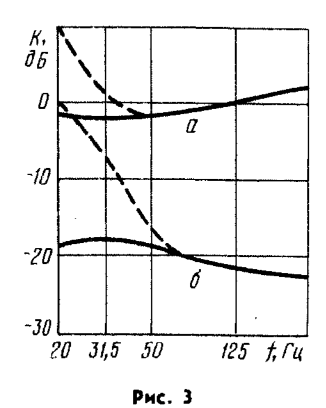


Рис. 3

направлении. Возвращаясь в исходное положение, он через редуктор перемещает электромагнит-фиксатор, но из-за отсутствия напряжения на его обмотке каретка при этом остается неподвижной. Далее весь цикл работы шагового двигателя повторяется сначала.

При изменении фазы напряжения на электромагните-фиксаторе (рис. 2, *в*) картина меняется на обратную: к направляющей он притягивается в тот момент, когда маятник занимает другое (по сравнению с указанным выше) крайнее положение, поэтому его поворот приводит к перемещению каретки в противоположном направлении.

Особенность описываемого шагового двигателя — его способность сообщать каретке как достаточно большую (до 5 мм/с) скорость перемещения (при движении тонарма к пластинке из исходного положения, при возврате в него после срабатывания автостопа и т. д.), так и очень малую, определяемую шагом рабочей канавки грампластинки (в режиме слежения за отклонением тонарма от заданного положения по отношению к радиусу пластинки). Скорость движения каретки пропорциональна частоте сигналов, подаваемых на электромагниты двигателя, и амплитуде колебаний маятника. Для получения наибольшей скорости при ускоренном движении частота сигналов должна быть близкой к резонансной частоте колебаний маятника (зависит от действующей массы маятника и жесткости спиральной пружины *24*, фиксирующей его в исходном — среднем — положении). В данном случае она составляет примерно 15 Гц, а амплитуда колебаний маятника достигает 15 мм.

В режиме проигрывания грампластинки частота следования сигналов уменьшается до 0,5...1 Гц, а амплитуда колебаний — до 5 мм. Положение каретки корректируется не менее одного раза за один оборот пластинки. Так как единичные перемещения каретки в режиме проигрывания очень малы (50...100 мкм), происходят плавно и к тому же следуют с очень низкой (0,5...1 Гц) частотой, помехи воспроизведению от привода каретки практически отсутствуют.

Для подъема и опускания тонарма, а также для создания необходимой прижимной силы применен еще один электромагнит, катушка *25* которого установлена на каретке точно под постоянным магнитом *13*, закрепленным в противовесе тонарма *12*. Подъем тонарма создается притяжением постоянного магнита *13* полем катушки *25*, опускание и прижимная сила — их взаимным отталкиванием.

На каретке *9* тонарм закреплен с помощью карданного подвеса *16*, изготовленного из резины методом прессования. Подвес (см. вид *А* на вкладке) состоит из двух концентрических колец, соединенных между собой вертикальными связками. Трубка тонарма *17* плотно вставлена во внутреннее кольцо подвеса. Для крепления на каретке служат два ушка, соединенные с внешним кольцом горизонтальными связками. Винты крепления ввинчены в четырехгранные гайки, припаянные к фольге каретки. Отклонение тонарма с таким подвесом от положения перпендикулярного радиусу пластинки, естественно, ведет к скручиванию вертикальных связок и появлению момента вращения, создающего боковое усилие на

иглу звукоснимателя. Однако благодаря высокой точности отслеживания угла отклонения тонарма (3[1]), это усилие не превышает 0,01 мН (1 мГ) и на качестве воспроизведения не сказывается.

Резиновый карданный подвес эффективно препятствует прониканию помех от привода каретки к звукоснимателю и хорошо демпфирует собственные механические резонансы трубки тонарма. Низкочастотный резонанс, зависящий от действующей массы тонарма и гибкости подвижной системы звукоснимателя, демпфируется двумя каплями эпоксидной смолы *26* (можно использовать и кремнийорганическую смазку ПМС-5000), введенными в зазор между противовесом *12* и небольшими пластинами *14* (см. вид *Б* на вкладке), закрепленными на каретке. В зазоре капли демпфирующей жидкости удерживаются силами поверхностного натяжения. Применение такого демпфера позволило выровнять АЧХ звукоснимателя в области низших частот и улучшить переходное затухание между стереоканалами (на рис. 3 АЧХ рабочего канала *а* и проникания в нерабочий канал *б* при отсутствии демпфирования низкочастотного резонанса изображены штриховыми линиями, а с демпфированием — сплошными). Благодаря

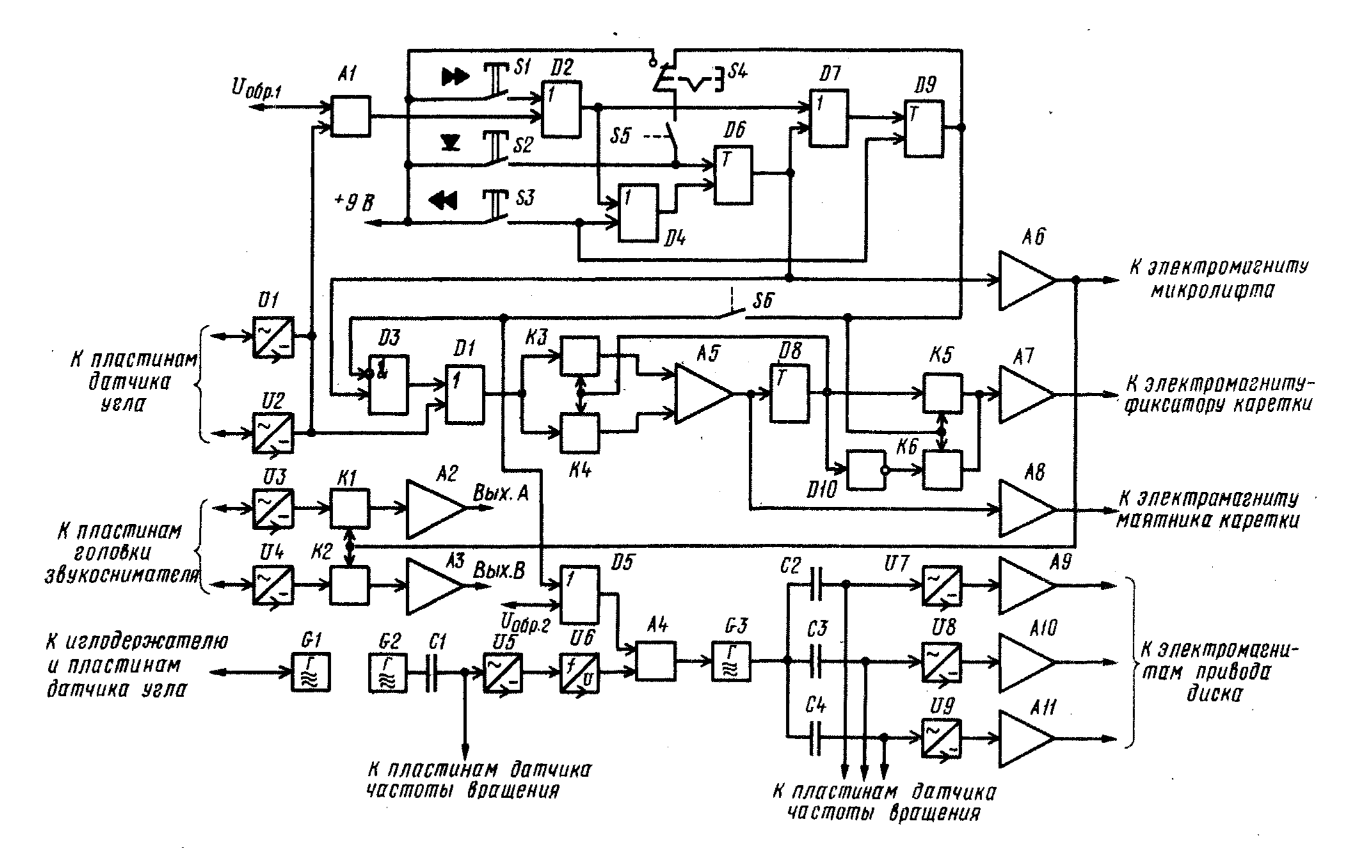


Рис. 4

тому, что капли демпфирующей жидкости тормозят тонарм даже при малых скоростях перемещения, опускание звукоснимателя на пластинку происходит очень плавно.

Головка звукоснимателя, как и в предыдущей конструкции самодельная емкостная (см. вид *В* на вкладке). Для удобства в эксплуатации она выполнена съемной и соединяется с тонармом миниатюрным штепсельным разъемом. Высокочастотный генератор, обеспечивающий работу звукоснимателя и емкостного датчика положения тонарма, установлен на каретке, причем его выходное напряжение снижено до 50 В. Уменьшение длины тонарма (за счет расположения каретки над пластинкой) и отсутствие кабеля, соединяющего генератор со звукоснимателем, позволили уменьшить емкость выходного контура генератора в несколько раз. Вместе со снижением выходного напряжения это привело к значительному уменьшению потребляемой генератором мощности. Отсутствие высокочастотного кабеля позволило сделать жгут проводов, идущих от каретки, значительно более гибким и соединить его с остальными устройствами проигрывателя миниатюрным разъемом. После расстыковки частей разъема каретка легко снимается, что очень удобно при регулировке и ремонте.

Структурная схема электронной части проигрывателя показана на рис. 4 в тексте. Все режимы работы устройства определяются состояниями триггеров *D6* и *D9*. Управляются они кнопками *S1* (перемещение тонарма вправо), *S2* (опускание), *S3* — перемещение влево), переключателем *S4* (повторение проигрывания), концевыми выключателями *S5* (формат пластинки), *S6* (крайнее правое — исходное — положение тонарма) и выходным напряжением компаратора *A1* (динамический автостоп), срабатывающего при увеличении выходного напряжения датчика положения тонарма (преобразователи *U1* и *U2*) сверх некоторого образцового уровня $U_{обр.1}$.

При нажатии на кнопку *S3* напряжения на выходах триггеров *D6* и *D9* становятся положительными. В результате напряжение такой же полярности появляется и на выходе усилителя постоянного тока *A6*. Оно поступает на обмотку электромагнита микролифта (в результате тонарм поднимается) и на электронные ключи *K1*, *K2*, которые отключают усилители стереоканалов *A2* и *A3* от выходов звукоснимателя (детекторы *U3* и *U4*). Напряжение с

выхода триггера *D6* через логические элементы *D3* и *D1* поступает и на вход генератора сигналов управления движением каретки, состоящего из интегратора *A5*, триггера *D8* и электронных ключей *K3*, *K4*. Входное напряжение генератора в этом режиме работы таково, что частота вырабатываемых им сигналов близка к резонансной частоте маятника каретки. Напряжение треугольной формы на его электромагнит поступает с выхода интегратора *A5* через усилитель постоянного тока *A8*. Напряжение прямоугольной формы снимается с выхода триггера *D8* и подается на обмотку электромагнита-фиксатора через инвертор *D10*, электронный ключ *K6* и усилитель постоянного тока *A7*. В результате каретка с тонармом движется влево (к пластинке).

В начале движения размыкаются контакты концевого выключателя *S6*, и компаратор *A4* под действием образцового напряжения $U_{обр.2}$ переходит в режим ограничения при отрицательном напряжении на выходе. В результате включается генератор *G3*. Высокочастотное напряжение через делители, состоящие из конденсаторов *C2*—*C4* и емкости пластин датчиков частоты вращения диска, поступает на входы амплитудных детекторов *U7*—*U9*. Постоянная составляющая выпрямленного напряжения усиливается усилителями *A9*—*A11*, подается в обмотки электромагнитов, и диск начинает вращаться.

Система стабилизации частоты вращения диска работает следующим образом. Высокочастотное напряжение с выхода генератора *G2* через делитель напряжения, состоящий из конденсатора *C1* и емкости пластин датчика частоты вращения диска, преобразуется в однополярные импульсы, следующие с частотой прохождения выступов диска. Амплитуда этих импульсов постоянна и не зависит от частоты вращения. В частотном дискриминаторе *U6* они преобразуются в постоянное напряжение, пропорциональное частоте вращения диска, которое затем сравнивается с образцовым напряжением $U_{обр.2}$ в компараторе *A4*, вырабатывающем сигнал управления генератором *G3*.

При замыкании контактов концевого выключателя *S5* (независимо от положения переключателя *S4*) или нажатии на кнопку *S2* триггер *D6* переходит в другое устойчивое состояние, и его выходное напряжение становится отрицательным (напряжение на выходе триггера *D9* по-прежнему положительное). Теперь на входы электронных ключей *K3* и *K4* поступает только сигнал датчика положения тонарма, а он при отсутствии отклонения тонарма от заданного положения очень мал, поэтому каретка останавливается. Одновременно напряжение на выходе усилителя *A6* меняет знак, но номинального значения достигает не сразу, а спустя некоторое время, когда зарядится конденсатор в цепи обратной связи, охватывающей усилитель. Благодаря этому звукосниматель плавно опускается на вводную канавку пластинки. Выходное напряжение усилителя *A6* открывает ключи *K1*, *K2*, и сигналы звуковой частоты с выходов детекторов *U3*, *U4* поступают на входы усилителей *A2* и *A3*. Высокочастотное напряжение, необходимое для работы звукоснимателя и датчика положения тонарма, вырабатывает генератор *G1*.

Проигрывание продолжается до тех пор, пока в результате срабатывания устройства динамического автостопа *A1* или нажатия на кнопку *S1* на вход логического элемента *D2* не будет подано положительное напряжение. Сигнал с выхода этого элемента через логические элементы *D4*, *D7* поступает соответственно на триггеры *D6*, *D9* и переводит их в состояния, в которых выходное напряжение первого из них положительное, а второго — отрицательное. В результате напряжение на выходе усилителя *A6* вновь меняет знак, тонарм поднимается, электронные ключи *K1*, *K3* отключают звукосниматель, а на электромагниты шагового двигателя каретки подаются сигналы, соответствующие ее перемещению вправо (сигнал с триггера *D8* поступает на усилитель *A7* через ключ *K5*, т. е. минуя инвертор *D10*).

При прохождении звукоснимателя над вводной канавкой грампластинки контакты концевого выключателя *S5* снова замыкаются, но тонарм не опускается, так как триггер *D6* своего состояния не изменяет (в указанном на схеме положении переключателя *S4* на его вход подается отрицательное напряжение с выхода триггера *D9*). В другом же положении переключателя *S4* замыкание контактов выключателя *S5* приводит к изменению состояния триггера *D6*. В результате тонарм опускается, а шаговый двигатель переходит в режим слежения за углом отклонения тонарма.

Возвратясь в исходное (крайнее правое) положение, каретка замыкает контакты концевого выключателя *S6*, и на вход логического элемента *D3* подается напряжение отрицательной полярности с выхода триггера *D9*. В итоге напряжение на выходе элемента *D1* (а следовательно, и на входах ключей *K3*, *K4*) становится равным нулю, и каретка останавливается.

Выходное напряжение триггера *D9* поступает также (через элемент *D5*) на вход компаратора *A4*, переводя его в режим ограничения при положительном напряжении на выходе, и генератор *G3*, обеспечивающий работу привода диска, выключается. Каретка останавливается.

(Продолжение следует)

О РЕГУЛИРОВАНИИ

П. ОРЛОВ, А. ПРИХОДЬКО

Важнейшими характеристиками высококачественных стереофонических усилителей являются, как известно, идентичность амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) и равенство коэффициентов усиления каналов. Так, например, согласно ГОСТу 11157—74 рассогласование АЧХ и коэффициентов усиления каналов стереоусилителя в электрофонах высшего и первого классов не должно превышать 2 дБ в любом положении регулятора громкости. Разбаланс же сопротивлений, наиболее часто используемых для тонкомпенсированной регулировки громкости сдвоенных переменных резисторов СП3-23, СП3-12, СП3-4, достигает ±3 дБ, а изменение их сопротивлений из-за люфта движка или оси — ±6 дБ. Это приводит к разбалансу уровней сигналов в каналах стереоусилителя при регулировании громкости (он может достигать 4...6 дБ) и к рассогласованию АЧХ, особенно заметному на малой и средней громкости: при установке движков вблизи отводов для тонкомпенсации это рассогласование достигает 6...12 дБ. Увеличение глубины тонкомпенсации с целью приближения к кривым равной громкости приводит к еще большему рассогласованию АЧХ каналов. И если при настройке усилителя коэффициенты усиления каналов можно выравнять регулятором стереобаланса, то сбалансировать АЧХ с помощью обычных органов управления невозможно.

Другой недостаток тонкомпенсированных регуляторов громкости, выполненных на переменных композиционных резисторах, состоит в нарушении закона регулирования громкости на средних частотах из-за шунтирующего действия элементов тонкомпенсирующих цепей, что приводит к неравномерности увеличения громкости при регулировании.

От всех указанных недостатков свободен сдвоенный ступенчатый тонкомпенсированный регулятор громкости, принципиальная схема одного из каналов которого показана на рис. 1. Его можно использовать в любом стереофоническом усилителе вместо тонкомпенсированного регулятора на основе сдвоенного переменного резистора сопротивлением не менее 100 кОм. При попарном подборе резисторов делителей и элементов тонкомпенсации с точностью ±5% рассогласование АЧХ и коэффициентов усиления каналов не

ГРОМКОСТИ В СТЕРЕОФОНИЧЕСКИХ УСИЛИТЕЛЯХ 

превышает требуемых ГОСТом 2 дБ. Диапазон регулирования громкости — 40 дБ, шаг регулирования — 4 дБ. Начальный уровень громкости соответствует 40...45 дБ, максимальный — 80...85 дБ.

громкости (переключатель *S3* в трех нижних — по схеме — положениях) рекомендуется включать тонкомпенсирующую цепь *Б*, а при средних (переключатель в четырех следующих положениях) — цепь *А*. С увеличением

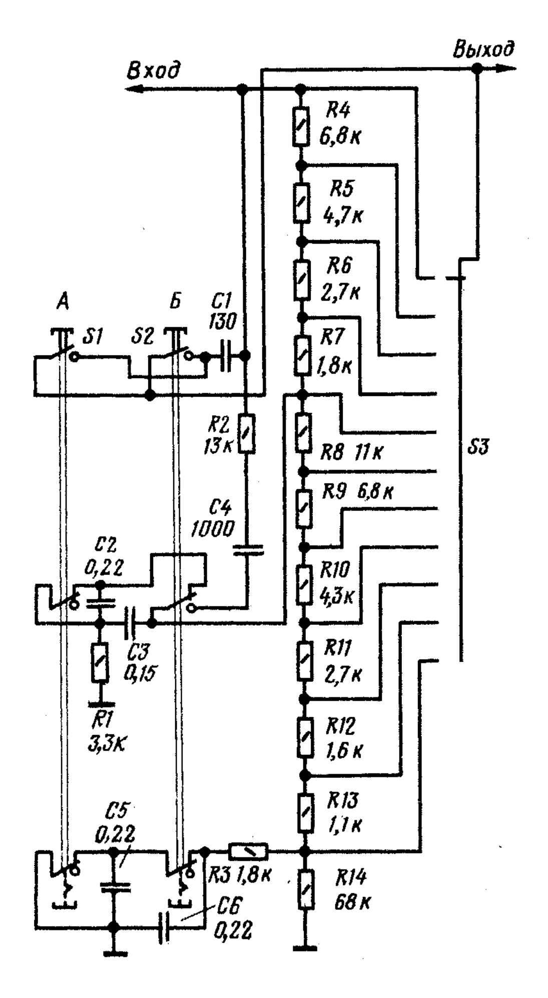


Рис. 1

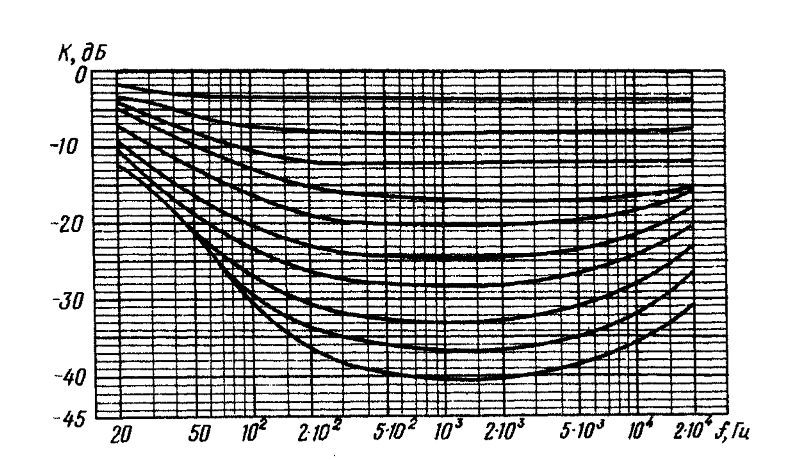


Рис. 2

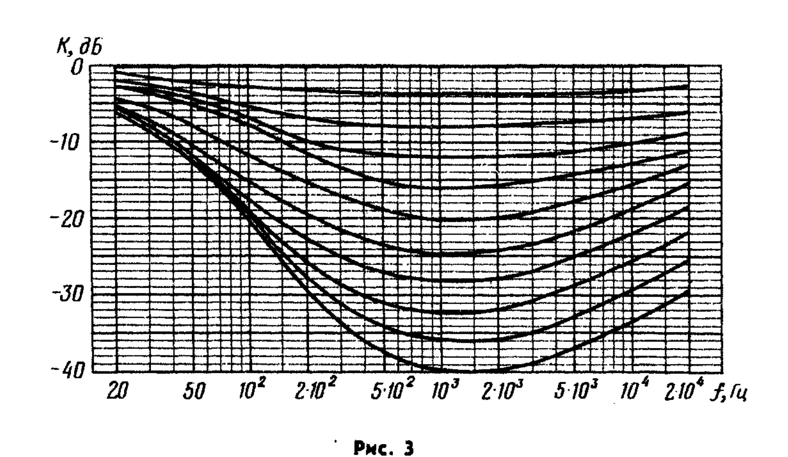


Рис. 3

громкости чувствительность уха во всем звуковом диапазоне частот примерно одинакова, поэтому в четырех верхних (по схеме) положениях переключателя *S3* безразлично, какая из цепей тонкомпенсации включена.

Следует, однако, учесть, что рекомендации по использованию цепей тонкомпенсации не строго обязательны, так как кривые равной громкости являются акустическим параметром, зависящим от многих факторов, как объективных, так и субъективных.

В регуляторе можно использовать любой галетный переключатель на два направления и одиннадцать положений. Кнопки *S1* и *S2* — П2К с фиксацией в нажатом положении и шестью контактными группами.

В отличие от большинства подобных устройств предлагаемый регулятор имеет две цепи тонкомпенсации — *А* и *Б*. АЧХ регулятора при включении первой из них (нажата кнопка *S1*) показана на рис. 2, второй (нажата кнопка *S2*) — на рис. 3. Для повышения естественности звучания при малых уровнях

г. Люберцы Московской обл.



ПРОДЛЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ ГОЛОВОК

В. ЕФИМОВ

Как известно, бо́льшую часть времени магнитофоны используют в режиме воспроизведения. В результате стирающая головка (а в магнитофонах со сквозным каналом и записывающая) изнашивается бесцельно. Но если современные стирающие головки (как правило, ферритовые) достаточно износоустойчивы, то этого нельзя сказать о записывающих головках, которые к тому же дефицитны. В связи с этим радиолюбителям, конструирующим высококачественные магнитофоны или усовершенствующим промышленные аппараты, я предлагаю предусмотреть в лентопротяжном механизме устройство, позволяющее в режиме воспроизведения отводить магнитную ленту от записывающей и стирающей головок. Кроме того, для уменьшения износа рабочего слоя ленты вместо неподвижных направляющих стоек целесообразно использовать вращающиеся направляющие ролики.

По-видимому, самым простым устройством для отвода магнитной ленты может быть дополнительная направляющая стойка или ролик *1* (рис. 1), установленный на основании блока головок *2*. Здесь за основу взят лентопротяжный тракт с естественным огибанием головок *4, 6, 7* (соответственно стирающая, записывающая и воспроизводящая) магнитной лентой *10*. При записи ленту заводят за стойку *3*, при воспроизведении — за стойку *1*. Цифрами *5, 8* и *9* на рис. 1 обозначены соответственно неподвижные направляющие стойки, ведущий вал и прижимной ролик. Способ прост, но неудобен в эксплуатации — снижает оперативность работы с магнитофоном.

От этого недостатка свободно устройство (рис. 2), автоматически отводящее ленту от неиспользуемых в режиме воспроизведения головок. Его можно реализовать, усовершенствуя современные магнитофоны с унифицированным лентопротяжным механизмом («Маяк-201», «Маяк-203», «Юпитер-201-стерео», «Юпитер-202-стерео» и т. п.). Рычажный механизм управления магнитофоном на рис. 2 не показан, так как он остаётся неизменным. Работает устройство следующим образом: при переключении магнитофона в режим *«Рабочий ход»* (*«Воспроизведение»*) прижимной ролик *11* подводит ленту *5* к ведущему валу *10*, направляющая стойка *8* отходит в положение, показанное на рисунке сплошной линией, и лента прилегает только к воспроизводящей головке *9* и направляющим стойкам, расположенным возле нее. На запись магнитофон включают из режима *«Стоп»*, предварительно нажав на кнопку *«Запись»*, установленную на ступенчатом штоке *18*. В этом случае стойка *8* занимает то же положение, что и раньше, а планка *12*, кинематически связанная с рычажным механизмом, освобождается при включении рабочего хода. Под действием пружины *19* она смещается по направляющим *13* вниз (по рис. 2) и, упираясь в шток *18*, удерживает его в нажатом положении. После этого рычаг *15*, на левом (также по рис. 2) конце которого закреплены направляющий ролик *3* и стойка *1*, под действием пружины *14* поворачивается вокруг оси *16* и, дойдя до упора в стойку *6*, занимает положение, показанное на рисунке штриховой линией. В результате движущаяся магнитная лента прилегает ко всем трем головкам (*4, 7* и *9*). Направляющая *2* ограничивает перемещение рычага *15* в вертикальной (по отношению к основанию *17*) плоскости. Если необходимо, на рычаге *15* можно установить и устройство прижима ленты к записывающей головке.

При переключении магнитофона в режим *«Стоп»* стойка *8*, возвращаясь в положение, показанное на рис. 2 штриховой линией, отводит ленту от головок, а рычаг *15* устанавливается в исходное положение. Одновременно рычажный механизм магнитофона отводит планку *12*, и она освобождает шток *18* кнопки *«Запись»*. Под действием пружины *20* он проходит сквозь вырез в планке *12*, попадает своим буртиком

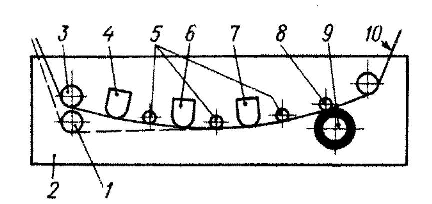


Рис. 1

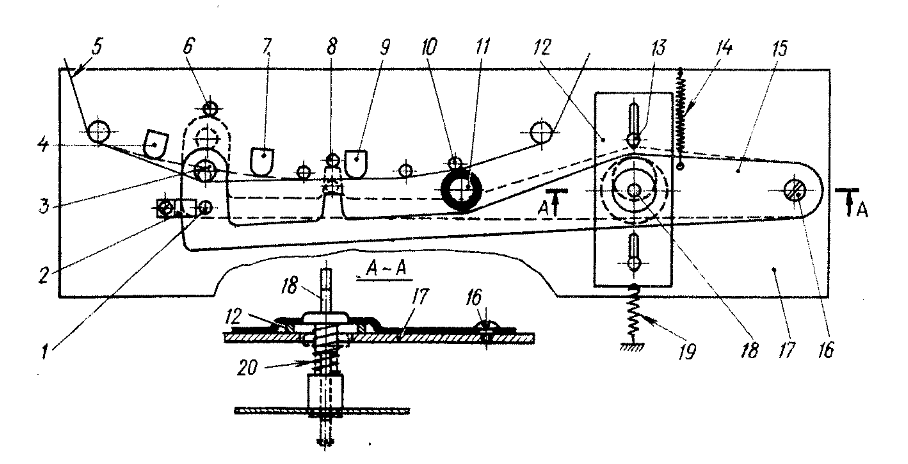


Рис.2

в круглое отверстие рычага *15* и фиксирует его в этом положении, исключая возможность подвода ленты к записывающей и стирающей головкам во всех режимах, кроме записи.

Более простым устройство отвода ленты получается при использовании электромагнита (рис. 3), управляемого кнопкой *«Запись»*. Во всех режимах, кроме записи, планка *2* занимает положение, показанное на рис. 3 сплошной линией, и установленный на ней направляющий ролик *5* не дает ленте войти в соприкосновение со стирающей (*7*) и записывающей (*14*) головками.

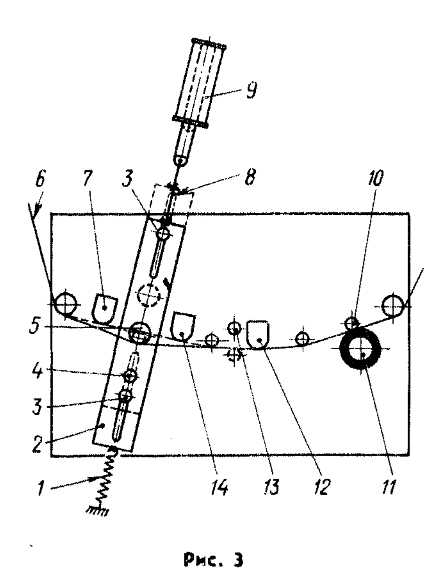


Рис. 3

Иными словами, в режиме воспроизведения лента, приводимая в движение ведущим валом *10* и прижимным роликом *11*, соприкасается только с воспроизводящей головкой *12*. При нажатии на кнопку *«Запись»* срабатывает электромагнит *9* и через тягу *8* перемещает планку *2* вверх (по рисунку). Войдя до упора в направляющие *3*, она останавливается. В этом положении направляющий ролик *5* отходит от ленты *6*, а стойка *4* (также закрепленная на планке *2*), наоборот, подходит к ней и создает необходимый угол обхвата ею головок *7* и *14*. В исходное положение планку возвращает пружина *1*. Стойка *13*, как и в предыдущем устройстве, служит для отвода ленты в режимах *«Стоп»* и *«Перемотка»*. При записи и воспроизведении она занимает положение, обозначенное на рис. 3 сплошной линией.

Устройство с электромагнитом может быть использовано при усовершенствовании магнитофонов, подобных «Ростову-101-стерео».

г. Ленинград

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ...

ВЫХОДНОЙ КАСКАД УСИЛИТЕЛЯ ЗАПИСИ

А. ГРИГОРЬЕВ

Важным условием получения высококачественной записи является, как известно, обеспечение неизменного тока записи во всем рабочем диапазоне частот. С этой целью последовательно с записывающей головкой нередко включают токостабилизирующий резистор (или параллельную *RC*-цепь), однако лучшие результаты дает применение в выходном каскаде динамической нагрузки.

Принципиальная схема возможного варианта такого каскада — со встречной динамической нагрузкой — показана на рис. 1. Применение комплементарной пары транзисторов, создание оптимального режима их работы при наличии глубокой ООС по постоянному току позволили получить высокие динамические характеристики каскада. Включение записывающей

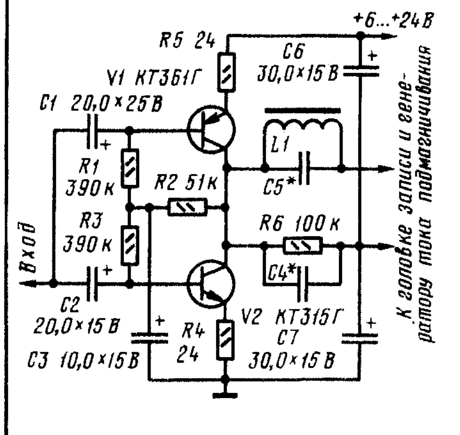


Рис. 1

головки в диагональ моста, образованного участками эмиттер — коллектор транзисторов *V1*, *V2* и конденсаторами *C6*, *C7*, повысило устойчивость работы каскада и исключило возможность намагничивания магнитопровода головки коммутационными токами и токами утечек конденсаторов. Основные технические характеристики каскада приведены в таблице.

Параметр	Напряжение питания, В			
	6	9	12	24
Номинальный диапазон частот, Гц	10...100 000			
Входное сопротивление, кОм	3			
Выходное сопротивление, кОм	30...50			
Максимальное выходное напряжение, В	2	3	4	8
Коэффициент усиления при сопротивлении нагрузки, кОм:				
5,1	80	100	115	160
1	17	22	25	35
Коэффициент гармоник, %, при входном сигнале 5 мВ и работе на головку 6Д24Н на частотах:				
высших (16 кГц)	0,4			
низших	1,5			
Потребляемый ток, мА	0,6	1	1,4	3,5

В каскаде можно использовать кремниевые транзисторы серий КТ315 и КТ361, КТ502 и КТ503, КТ814 и КТ815, а также германиевые транзисторы МП38А и МП41А, МП37Б и МП40А с одинаковыми статическими коэффициентами передачи тока $h_{21э}$.

Номинальный потребляемый ток и симметричность ограничения полуволн выходного сигнала устанавливают подбором резисторов *R1* и *R3*. Самовозбуждение каскада устраняют подбором (в сторону увеличения сопротивления) резисторов *R4*, *R5* или заменой транзисторов другими, с меньшим значением коэффициента $h_{21э}$. Фильтр-пробку *L1C5* настраивают, как обычно, на частоту генератора тока стирания и подмагничивания, а контур, образованный обмоткой записывающей головки и конденсатором *C4* (он служит для более глубокого подавления тока подмагничивания), на высшую частоту рабочего диапазона, что благоприятно сказывается на качестве фонограммы. В некоторых случаях качество записи удается улучшить включением резистора сопротивлением 1...2 кОм между коллекторами транзисторов и фильтр-пробкой *L1C5*.

Из-за повышенной входной (динамической) емкости [$C_{вх}=K(C_{kV1}+C_{kV2})$, где K — коэффициент усиления; C_{kV1}, C_{kV2} — соответственно емкости коллекторных переходов транзисторов] выходное сопротивление предшествующего каскада усилителя должно быть достаточно низким. Автор использовал описываемый каскад с предварительным усилителем, выход-

ное сопротивление которого составляет примерно 1 кОм.

Каскад может работать практически с любой записывающей (универсальной) магнитной головкой (при использовании высокоомных головок увеличивают лишь напряжение питания). Во избежание фона переменного тока питать каскад необходимо от источника с малым уровнем пульсаций.

г. Ташкент

УСИЛИТЕЛЬ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ

Я. ДРЕЙЖЕ

Усилитель воспроизведения (рис. 2) выполнен на базе предварительного усилителя-корректора магнитного звукоснимателя УП3-1 (применяется в УКУ «Радиотехника-020-стерео») и предназначен для работы в любительских магнитофонах среднего класса. При использовании магнитной головки 6Д14Н.10 и скорости ленты 19,05 см/с он имеет следующие технические характеристики:

Рабочий диапазон частот, Гц	30...20 000
Номинальное выходное напряжение, В	1
Минимальное сопротивление нагрузки, Ом	600
Относительный уровень помех, дБ	—44

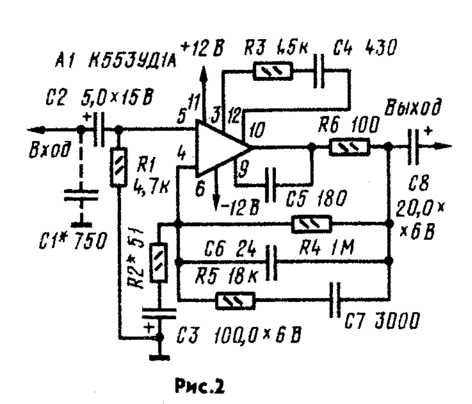


Рис.2

Налаживание усилителя сводится в основном к установке номинального выходного напряжения подбором резистора $R2$. Самовозбуждение устраняют подбором конденсатора $C6$. АЧХ устройства в области высших частот корректируют при необходимости подключением параллельно головке подборного конденсатора $C1$.

Рижский район Латвийской ССР

ПИКОВЫЙ ИНДИКАТОР УРОВНЯ

Г. БЕРДИЧЕВСКИЙ

Устройство, схема которого изображена на рис. 3, представляет собой безынерционный светодиодный индикатор, который можно использовать для регистрации кратковременных превышений уровня записи в магнитофоне, индикации выходной мощности усилителя НЧ и т. п. Индикатор устойчиво работает в диапазоне частот 30...30 000 Гц, его максимальная чувствительность составляет 0,15...0,25 В, динамический диапазон индицируемых сигналов — 10...14 дБ (это позволяет, например, регистрировать записываемый сигнал на уровнях —6, —3,0 и +3 дБ от номинального значения).

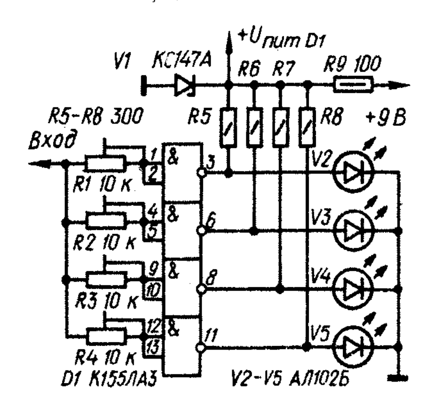


Рис. 3

Основой устройства является микросхема $D1$, элементы которой использованы в качестве инверторов. Для того чтобы при отсутствии сигнала светодиоды $V2$—$V5$ не светились, выходные напряжения инверторов в исходном состоянии должны быть низкими, т. е. соответствовать логическому 0. С этой целью на вход индикатора, помимо контролируемого сигнала, подают и некоторое напряжение положительной полярности. Его уровень на входе каждого инвертора в отдельности (порог срабатывания) устанавливают подстроечными резисторами $R1$—$R4$.

При увеличении амплитуды отрицательных полуволн контролируемого сигнала сверх установленного при калибровке порога срабатывания на выходе соответствующего инвертора возникает высокий потенциал и светодиод, подключенный к нему, зажигается.

Если необходимо иметь большее число регистрируемых уровней сигнала, можно использовать два или три подобных индикатора. Для уменьшения взаимовлияния каждый индикатор в этом случае целесообразно подключить через отдельный эмиттерный повторитель, а повторители к источнику сигнала — через простейший усилитель. Схема возможного варианта такого устройства приведена на рис. 4.

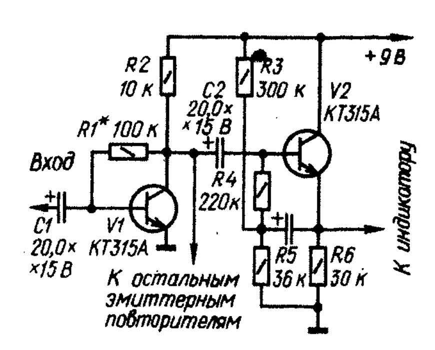


Рис. 4

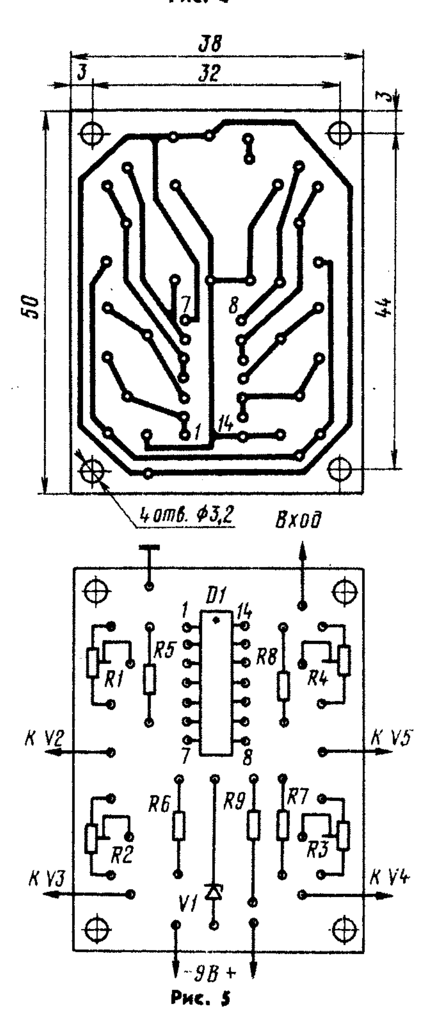


Рис. 5

Каждую ячейку индикатора (рис. 3) удобно смонтировать на отдельной печатной плате (рис. 5), изготовленной из фольгированного гетинакса или стеклотекстолита. Для питания ячеек многоуровневого индикатора целесообразно использовать один, общий для всех стабилизатор напряжения, собрав его на стабилитроне большой мощности Д815А.

г. Москва



ВЫСТАВКА НОВЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

С. МИНДЕЛЕВИЧ

Современные темпы развития производства, науки и техники предъявляют более высокие требования к профессиональной подготовке молодых специалистов. Этой проблеме и была посвящена выставка в павильоне «Народное образование» на ВДНХ СССР — «Новые методы и технические средства обучения». Здесь демонстрировалось более 230 экспонатов, представленных 74 организациями страны. Это — фрагменты аудиторий и специализированных кабинетов, оснащенных самой современной техникой, лабораторное оборудование, учебно-телевизионные комплексы, автоматизированные обучающие системы, устройства контроля знаний и многое другое (см. 4-ю с. обложки).

Разработанный в студенческом конструкторско-исследовательском бюро кафедры автоматики и телемеханики Московского ордена Трудового Красного Знамени инженерно-физического института (МИФИ) комплекс АВК-4 — первая аналоговая вычислительная система, которая программируется непосредственно по структурной схеме, что позволяет эксплуатировать систему специалистам любого профиля, так как знание языков программирования здесь не требуется.

По своим возможностям АВК-4 не уступает популярной аналоговой машине МН-7 и имеет очень малые габариты — 540×240×80 мм. Кроме этого, АВК-4 потребляет в сто раз меньше энергии — всего 30 Вт, она в 20 раз легче и в 5 раз дешевле при значительно большей надежности. Новая машина позволит инженерам автоматизировать проектирование систем управления и обработки информации, а студентам поможет в изучении курсов математики, физики, электроники, электротехники и других.

Московский инженерно-физический институт представил на выставку и «Универсальную лабораторную установку для обучения проектированию устройств ЭВМ 4-го поколения». Она заинтересует не только студентов, но и разработчиков вычислительных систем, поскольку дает возможность быстро и из самых современных элементов «собирать» и исследовать запоминающие устройства, процессоры и другие узлы цифровых ЭВМ и даже целые узкоспециализированные компьютеры. Эта относительно небольшая установка содержит около сотни микросхем различной степени интеграции. Потребление энергии — не более 30 Вт.

Очень удобен при выполнении заданий по курсу «Теоретические основы электротехники» представленный Кишиневским политехническим институтом универсальный лабораторный стенд. Он содержит большое число различных измерительных приборов, необходимый набор резисторов, катушек индуктивности, четырехполюсников и других элементов, коммутируемых в различных комбинациях. Лабораторный стенд интересен тем, что в него встроен «электронный экзаменатор», которому учащийся должен ответить на контрольные вопросы по правилам пользования «Стендом» — только при правильном ответе на коммутационное поле автоматически будет подано напряжение.

Стенд-тренажер «Контроль-2» Московского горного института предназначен для исследования пластов горных пород. Необходимые указания студенту поступают с магнитофона, при этом на экран стенда проецируются соответствующие диапозитивы и диаграммы, а три цифровые табло высвечивают дополнительные данные. По этой информации будущие геологи должны определить состояние пород и оптимальный вариант ведения проходки.

В разделе лингафонного оборудования привлекал внимание комплект аппаратуры, серийно выпускаемой электротехническим заводом «Эльфа». Комплект состоит из стола преподавателя и 16 полукабин на два места, каждое из которых укомплектовано магнитофоном «Эльфа-332 стерео», коммутационным пультом и микротелефонной гарнитурой. На столе преподавателя установлены два таких магнитофона и главный пульт с широкими коммутационными возможностями. Оборудование позволяет работать одновременно двум подгруппам слушателей по разным программам, транслируемым с одного из магнитофонов преподавателя, и прослушивать и записывать любого из обучающихся на второй магнитофон.

В нашей стране более 250 вузов применяют телевидение в учебной и воспитательной работе, в университетах и учебных институтах разработано и эксплуатируется более 200 замкнутых телевизионных систем, имеется не менее 1000 аудиторий, оснащенных телевизионной и видеомагнитофонной аппаратурой. Поэтому не удивительно, что на выставке демонстрировалось много различных телесистем. Наибольший интерес вызвал автоматизированный контролирующий комплекс «Фотон» Челябинского политехнического института имени Ленинского комсомола. В этом институте уже шесть аудиторий оборудованы такими комплексами.

«Фотон» состоит из двух автономных систем — телевизионной и обратной связи. Наличие обратной связи между преподавателем и студентами позволяет активизировать их работу на лекциях и тем самым существенно увеличить эффективность обучения. В большой аудитории установлено до 112 двуместных столов учащихся. На каждом столе смонтированы телевизор «Электроника-100», два пульта индивидуального сенсорного ввода ответов (по выборочному методу), два цифровых индикатора, на которых показываются оценки. На столе преподавателя установлены четыре видеоконтрольных устройства. Мощность, потребляемая всем комплексом,— 2 кВт.

В разделе контролирующей аппаратуры тот же институт представил портативное устройство «Спутник ЧПИ-2», которое может работать как от сети, так и от батареи элементов «Сатурн». Учащийся при ответе заполняет специальную карту (перечеркивает клетки с правильными ответами), а затем преподаватель тремя переключателями и нажатием на одну из 16 клавиш устанавливает код правильных ответов, накладывает карту на рабочее поле прибора и под правильными ответами загораются лампы.

Посетители оставили много восторженных отзывов об экспонатах выставки. Внедрение наиболее интересных из них в серийное производство поможет быстрее обеспечить учебные заведения страны новыми техническими средствами обучения, позволит поднять обучение на более высокий уровень.

г. Москва

Аудитория Челябинского политехнического института, оборудованная аппаратурой комплекса «Фотон».

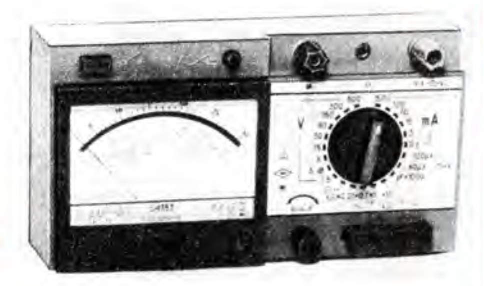




ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ



Комбинированный прибор Ц4340. Диапазон рабочих частот при измерении 45...10 000 Гц. Питается от встроенной батареи.



Комбинированный прибор Ц4353. Диапазон рабочих частот при измерении на переменном токе 45...5000Гц. От электрических перегрузок прибор защищен автоматическим выключателем. Питается от встроенной батареи.



Комбинированный прибор Ц4354. Диапазон рабочих частот при измерении на переменном токе 45...20 000 Гц. Питается прибор от встроенной батареи.

Комбинированный прибор Ц4341. Диапазон рабочих частот при измерении на переменном токе 45...20 000 Гц. Прибор рассчитан на измерение основных статических характеристик транзисторов малой и средней мощности (коэффициента передачи по току, обратного тока коллектора, обратного тока эмиттера и начального тока коллектора).

Прибор выпускается в двух модификациях: для работы при температуре от —10 до +40°С и относительной влажности до 80%; для работы при температуре от 5 до +45°С и относительной влажности до 95%.

Питается прибор при всех измерениях (кроме сопротивлений на пределе «5000 кОм») от встроенной батареи. При измерении на пределе «5000 кОм» необходим внешний источник постоянного напряжения 37...48 В.



Комбинированный прибор Ц4380. Позволяет измерять, кроме параметров, указанных в таблице, параметры прямоугольных импульсов (тока и напряжения) при длительности импульсов 0,21...0,62 с и длительности паузы 0,11...0,81 с. Диапазон рабочих частот при измерении на переменном токе 45...10000 Гц. Прибор питается от встроенной батареи.



Комбинированный прибор Ц4352. Диапазон рабочих частот при измерении на переменном токе 45...10 000Гц. Прибор имеет автоматическую защиту от электрических перегрузок, питается от встроенной батареи



Комбинированный прибор Ц4360. Диапазон частот при измерении на переменном токе 45...5000 Гц. Питается прибор от встроенной батареи.

Прибор	Класс точности		Пределы измерений величин						Входное сопротивление, кОм/В		Падение напряжения на зажимах, В		Размеры, мм	Масса, кг
	Постоянный ток	Переменный ток	Постоянное напряжение, В	Постоянный ток, А	Переменное напряжение, В	Переменный ток, А	Сопротивление, кОм	Постоянный ток	Переменный ток	Постоянный ток	Переменный ток		
Ц4340	1,0	1,5	0,5...1000	$5 \cdot 10^{-5}$...25	2,5...1000	$25 \cdot 10^{-5}$...25	3...3000	20	20	0,75	1,1	255×190×130	3,5
Ц4341	2,5	4,0	0,3...900	$6 \cdot 10^{-5}$...0,6	1,5...750	$3 \cdot 10^{-4}$...0,3	0,5...5000	16,7	3,3	0,3	1,3	215×115×90	1,2
Ц4352	1,0	1,5	$75 \cdot 10^{-3}$...900	$3 \cdot 10^{-4}$...6	0,3...900	$15 \cdot 10^{-4}$...6	0,2...3000	0,667	0,667	—	—	215×115×90	1,5
Ц4353	1,5	2,5	0,075...600	$6 \cdot 10^{-5}$...1,5	1,5...600	$6 \cdot 10^{-4}$...1,5	0,3...5000	20	2	—	—	215×115×90	1,5
Ц4354	2,5	4,0	0,075...600	$12 \cdot 10^{-6}$...1,5	0,75...600	$12 \cdot 10^{-5}$...1,5	3...3000	83	8,3	—	—	215×115×90	1,8
Ц4360	2,5	4,0	0,5...1000	$5 \cdot 10^{-5}$...2,5	2,5...1000	$5 \cdot 10^{-5}$...2,5	0,2...3000	20	2	0,6	1,6	215×115×90	1,5
Ц4380	1,5	2,5	0,075...600	$6 \cdot 10^{-3}$...15	0,3...600	$6 \cdot 10^{-3}$...15	1...1000	0,666	0,666	1,1	1,1	290×200×135	3,5



"РЕВЕРСИВНЫЙ" ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

Н. ИВАНОВ

Описываемый ниже универсальный прибор может работать и как регулируемое зарядное устройство для аккумуляторных батарей, питающееся от сети переменного тока напряжением 127 или 220 В, и как источник переменного тока напряжением 127 или 220 В частотой 50 Гц, причем в этом случае преобразователь нужно питать от 12-вольтовой аккумуляторной батареи. Выходное напряжение зарядного устройства можно изменять в пределах 12...15 В, максимальный ток нагрузки — 5 А. Напряжение питания преобразователя — 10... 14 В, мощность нагрузки — не более 60 Вт, точность поддержания частоты тока нагрузки — ±0,5 Гц. Выходное переменное напряжение ступенчато изменяется в пределах 115...240 В.

Схема преобразователя изображена на рис. 1. Режим работы устройства выбирают переключателем *S2* (*«П»* — преобразователь, *«В»* — выпрямитель, зарядное устройство). Нагрузку по переменному току и сеть подключают к верхним, по схеме, выводам, а питающую аккумуляторную батарею и низковольтную нагрузку — к нижним. В режиме выпрямителя диодный мост *V1V2V12V13* подключен к последовательно соединенным обмоткам *II* и *III* трансформатора *T1*. Последовательно с диодами *V1* и *V12* включены мощные регулирующие элементы *V3V4V5* и *V9V10V11* соответственно, управляемые сдвоенным переменным резистором *R4*. Эти элементы играют роль реостатов, изменяя в некоторых пределах ток через нагрузку — заряжаемую батарею аккумуляторов. Ток контролируют по амперметру *PA1* со шкалой на 7,5 А. Переключатель *S1* должен быть установлен в положение, соответствующее номинальному напряжению сети.

В режиме преобразователя подается питание на задающий мультивибратор, собранный на транзисторах *V6*, *V7*. Регулирующие элементы *V3V4V5* и *V9V10V11* переводятся в ключевой режим. Ключи открываются поочередно сигналами мультивибратора. Нагрузкой ключей служат обмотки *II* и *III* трансформатора *T1*. Токи в этих обмотках направлены в разные стороны. На выводах обмотки *I* возникает переменное напряжение с частотой мультивибратора. При подключении нагрузки напряжение несколько уменьшается, но переключателем *S1* оно может быть установлено близким к номинальному. Выходное напряжение контролируют по вольтметру *PU1* со шкалой на 250 В. Стабильность частоты выходного напряжения обеспечена стабилизацией напряжения питания мультивибратора и хорошей его развязкой от мощных транзисторов ключей. Примерная форма выходного напряжения показана на рис. 2.

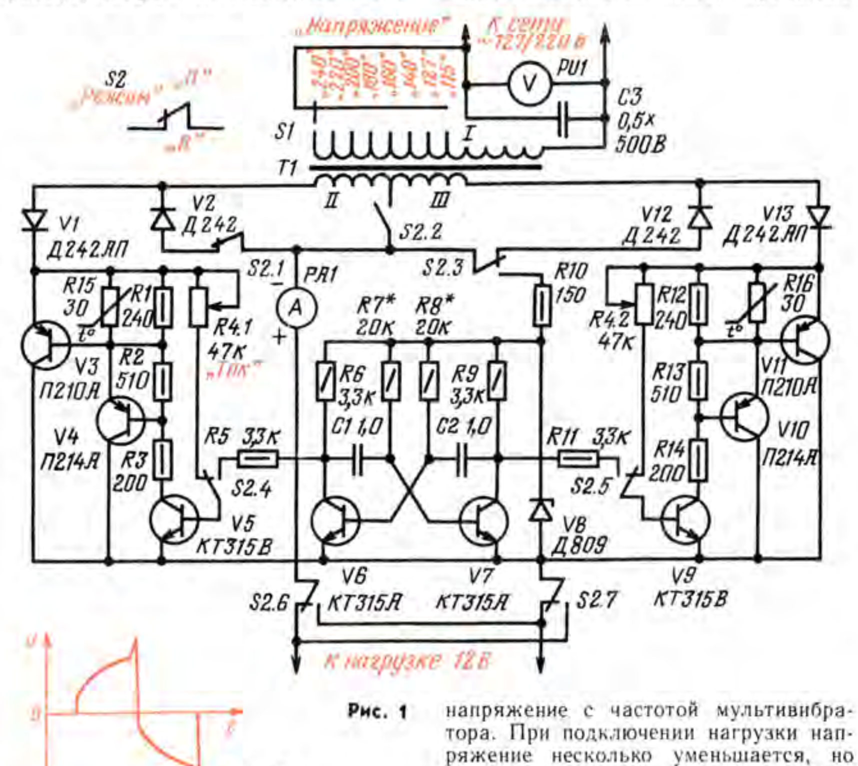


Рис. 1

Рис. 2

В режиме преобразователя устройство удобно использовать и для разрядки аккумуляторной батареи при ее формировании (тренировке). В этом случае в качестве нагрузки к сетевым выводам преобразователя подключают осветительную лампу мощностью 40 Вт на напряжение 220 В (или 127 В в соответствующем положении переключателя *S1*). За постоянством разрядного тока следят по амперметру *PA1*, а регулируют ток переключателем *S1*.

Налаживание преобразователя начинают с установки требуемой частоты мультивибратора подбором резисторов *R7* и *R8*, при этом должна быть обеспечена симметричность формы выходных импульсов. Ток через ключи в режиме преобразователя устанавливают равным 4...5 А (на холостом ходу) подбором резисторов *R5* и *R11*.

Трансформатор *T1* намотан на магнитопроводе УШ26×52 (можно использовать магнитопровод трансформатора ТС-200). Обмотка *I* намотана проводом ПЭВ-2 0,47. Число витков от начала обмотки до первого вывода *«115 В»* — 460 витков, до вывода *«127 В»* — 510, до вывода *«140 В»* — 560. Далее на каждый вывод добавляют по 80 витков. Обмотки *II* и *III* содержат по 36 витков провода ПЭВ-2 1,25. При использовании магнитопровода трансформатора ТС-200 обмотки высокого (*I*) и низкого (*II*, *III*) напряжений следует размещать на разных стержнях.

Транзисторы *V3*, *V4*, *V10* и *V11* установлены на общем радиаторе — алюминиевой пластине размерами не менее 250×110×5 мм. Диоды *V1*, *V2* и *V12*, *V13* укреплены попарно на двух алюминиевых пластинах размерами 100×70×3 мм. Терморезисторы *R15*, *R16* — ММТ-13 установлены на радиаторах транзисторов *V3*, *V4*, *V10*, *V11* через слюдяные прокладки.

г. Ленинград

НОВОЕ В БЫТОВОЙ РАДИОАППАРАТУРЕ

В. ТРУШ

Раз в два года на территории торгового центра Западного Берлина проводится «Международная радиовыставка» — одна из наиболее представительных европейских выставок бытовой радиоаппаратуры, отражающих, естественно, тенденции развития этой области радиоэлектроники. Расскажем о них на основе ряда экспонатов выставки, проходившей в 1979 г.

Наш краткий обзор начнем с раздела телевизионной аппаратуры. Здесь сразу бросается в глаза отсутствие стационарных телевизоров черно-белого изображения. Они сохранили свои, весьма скромные позиции только в группе переносной малогабаритной аппаратуры. Кстати, в этой группе наметилась отчетливая тенденция изготовления очень небольших туристских приемников с миниатюрными экранами.

В стационарных моделях цветного изображения большое внимание уделяется автоматизации управления работой телевизора, а также расширению его информативных возможностей. Широкое применение находят принципы конструирования узлов определенного функционального назначения в виде отдельных блоков. Примером такого телевизора может служить «Супер Колор 80».

На этой выставке впервые демонстрировалась система информации «Видеотекст», принцип работы которой близок английской системе телевизионной информации «Телетекст». Информация в системе «Видеотекст» передается телецентром одновременно с основным телевизионным сигналом в двух строках между соседними кадрами передаваемой программы и формируется на экране телевизора с помощью букв, цифр, рисунков, чертежей и т. п. Для отображения нужной информации достаточно обычного телевизора со специальным декодером, способным выделить закодированную в этих двух строках информацию, и пульта дистанционного управления для выбора интересующей информации. Демонстрировавшийся здесь пульт дистанционного управления фирмы «Телефункен» внешне очень похож на карманный электронный калькулятор. Одного прикосновения к соответствующей кнопке достаточно, чтобы на экране появилась нужная информация. Это могут быть новости спорта, прогноз погоды, радио и телевизионные программы и другое. Система «Видеотекст», показанная на выставке, имела 75 информативных программ. В течение двух лет предполагается провести опытную эксплуатацию новой системы, после чего будет решен вопрос о ее практическом использовании.

Рассказывая о радиоприемной аппаратуре, следует подчеркнуть, что в «чистом» виде зарубежные фирмы такую аппаратуру практически не выпускают. Это касается не только переносной и стационарной, но и автомобильной аппаратуры. Приемные устройства либо входят в состав магнитол и магниторадиол, либо сами имеют какие-то новые эксплуатационные дополнения. Например, модель «Мелодия РТ 607» фирмы «Сименс» содержит двухдиапазонный приемник (СВ и УКВ), электронный калькулятор на восемь операций и кварцевые часы-будильник с календарем, запрограммированным до 2099 года. Выходная мощность приемника — 50 мВт, нестабильность работы часов ±15 с в месяц. Габариты «Мелодии РТ 607» — 130×70×12 мм, масса с источником питания — 150 г.

Эта же фирма представила на выставку переносную стереофоническую магнитолу «Клуб РМ 735». Она состоит из всеволнового радиоприемника с электронной настрой-



Цветной функционально-блочный телевизор «Супер Колор 80» (фирма «Грундиг»)

Карманный радиоприемник-калькулятор с электронными часами «Мелодия РТ 607» (фирма «Сименс»)

Рис. 1

Рис.2

кой и кассетного магнитофона с автоматическим устройством поиска нужной записи. Работает магнитола на два приставных громкоговорителя мощностью по 14 Вт каждый, питается от восьми элементов общим напряжением 12 В. Габариты ее — 580×250×150 мм, масса — 7,5 кг.

На смену автомобильным приемникам также пришли магнитолы. Наиболее удачной моделью следует признать автомагнитолу «Бамберг» QTS» фирмы «Блаупункт». Она содержит всеволновый радиоприемник с автоматическим поиском станций и высококачественный кассетный магнитофон. Встроенное в приемник цифровое устройство Qurz Tuning System (QTS) при включенном приемнике выполняет функцию индикатора частоты настройки, а при выключенном — цифровых часов. В магнитоле имеется, кроме того, блок «памяти», позволяющий сократить время на поиск нужной записи. Номинальный диапазон воспроизводимых частот 40...16 000 Гц. Работает она на два громкоговорителя мощностью по 9 Вт каждый.

Нельзя не упомянуть о представленных фирмой «Варта» новых элементах питания на напряжение 3 В, что в два раза



Переносная стереофоническая магнитола «Клуб РМ 735» (фирма «Сименс»)

Стереофоническая магниторадиола «Браун студио систем» (фирма «Браун»)

превышает напряжение широко использующихся в настоящее время для питания переносной аппаратуры элементов. Электроды нового элемента выполнены из лития и двуокиси марганца, электролит — органического происхождения. Несомненным достоинством новых элементов является их незначительный саморазряд, а также большой диапазон рабочих температур — от -20 до +60° С.

Как уже упоминалось, в стационарной аппаратуре также наблюдается тенденция создания комбинированных устройств, главным образом магниторадиол.

Интересна современная магниторадиола «Браун студио систем» фирмы «Браун». Она состоит из двух самостоятельных устройств: «Студио RSI интеграл» (ЭПУ и магнитофон) и «Студио RSI синтесизер» (всеволновый радиоприемник с усилителем НЧ). Номинальная выходная мощность магниторадиолы — 2×100 Вт.

Тенденция к блочному конструированию бытовой аппаратуры привела к появлению целого ряда усилителей НЧ и усилительно-коммутационных устройств (УКУ). Интересно высококачественное УКУ «Браун студио 701» той же фирмы «Браун». Оно содержит высококачественный предварительный усилитель АС 701 и усилитель мощности АР 701 и предназначено для совместной работы с рядом моделей бытовой аппаратуры «Браун студио». Номинальный диапазон воспроизводимых частот усилителя АС 701 — 10...80 000 Гц, коэффициент гармоник в диапазоне 20...20 000 Гц — менее 0,01%, габариты его — 500×65×330 мм, масса — 6,5 кг. Номинальная выходная мощность оконечного усилителя АР 701 — 2×170 Вт на нагрузке 8 Ом. С помощью соответствующего переключателя можно устанавливать выходную мощность 35, 75 и 100 Вт.


Миниатюрный кассетный диктофон «ТСМ-121» (фирма «Сони»)

Настоящей сенсацией выставки явилась предложенная фирмой «Браун» новая система высококачественного звуковоспроизведения — голофония, в отличие от известной системы стереофонического звуковоспроизведения позволяющая получить эффект пространственного звучания не в ограниченной зоне между громкоговорителями, а практически во всем помещении, предназначенном для прослушивания музыкальной программы.

Для достижения эффекта голофонии можно использовать обычные стереофонические программы, дополнительно обработанные голофоническим устройством. Принцип работы голофонического устройства поясняется рис. 1. С выхода обычного стереофонического усилителя сигналы левого (L) и правого (R) каналов поступают на вход голофонического устройства $U2$, где претерпевают двоякое преобразование. С помощью специальных фильтров в нем выделяются низкочастотные (до 300 Гц) составляющие сигналов обоих каналов, которые поступают на громкоговорители B_L и B_R. Поскольку низкочастотные составляющие сигнала не участвуют в формировании стереоэффекта, эти громкоговорители можно разместить в помещении произвольно.

Среднечастотные и высокочастотные составляющие стереосигнала поступают на линии задержки, каждое звено которых задерживает поступающий на него сигнал правого или левого канала на время τ (рис. 2). Задержанные сигналы обоих каналов смешиваются и через оконечные усилители поступают на громкоговорители голофонической системы по одному многожильному кабелю. Все громкоговорители укрепляют по одной линии на стене или под потолком.

Рассмотрим работу линейки голофонических громкоговорителей, ограничившись для простоты только левым каналом, поскольку правый канал будет ему зеркально-симметричен. Из-за наличия линии задержки в момент t_1 излучать звук будет только первый громкоговоритель ($B1$). В момент t_2 сигнал этого громкоговорителя будет опережать сигнал второго громкоговорителя ($B2$) на время задержки τ. Таким образом, вследствие запаздываний перед голофоническими громкоговорителями возникают колебания, интенсивность которых от первого до последнего громкоговорителя уменьшается по закону $1/r$. Интенсивность же звуковых колебаний перед первым громкоговорителем уменьшается по закону $1/r^2$. Если работают оба канала одновременно, то перед громкоговорителями появляются два фронта волны, набегающие друг на друга по диагонали. Внутри пространства, ограниченного треугольником, образованным линией размещения громкоговорителей и перпендикулярами к фронтам волны (рис. 1), расхождение во времени распространения и громкости левого и правого каналов настолько незначительно, что возникает эффект прозрачности, пространственности звучания. Этот эффект имеет место и за пределами пространства, ограниченного треугольником, меньшее время распространения сигнала более близкого к слушателю канала здесь компенсируется большим уровнем сигнала более отдаленного канала, поскольку интенсивность первого из них падает по закону $1/r$, а второго — по закону $1/r^2$.

Большой популярностью пользовался раздел диктофонной техники. Удачный карманный диктофон «ТСМ-121» продемонстрировала японская фирма «Сони». Он может работать в режиме записи и воспроизведения, длительность звучания одной кассеты — 120 мин, рабочий диапазон частот — 90...9000 Гц, номинальная выходная мощность — 400 мВт. Питается диктофон от четырех элементов общим напряжением 6 В, габариты его — 93×39×15 мм, масса — 500 г.

Многие фирмы представили различные радиотелефонные устройства. В частности, очень большой интерес посетители выставки проявляли к высококачественному автомобильному телефону фирмы «Телефункен» — «Автотелефон 4015-С». Этот аппарат дает возможность установить связь с любым абонентом, подключенным к общей телефонной сети, а также с абонентами, находящимися в наземных и водных средствах передвижения. Абоненты автотелефона могут непосредственно вызывать абонентов всех крупных городов внутри страны и за границей, а также других абонентов автотелефона.

г. Варшава, ПНР

У наших друзей

БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА БОЛГАРИИ



Проверку проходят электронные калькуляторы «Элка» — основная продукция завода «Оргтехника» в г. Силистра

Электронная промышленность в Народной Республике Болгарии самая молодая отрасль промышленности, однако сейчас она занимает одно из ведущих мест в общем индустриальном балансе страны. В НРБ созданы современные предприятия электронной промышленности, выпускающие электронные вычислительные машины третьего поколения, современную бытовую электронную аппаратуру, автоматические телефонные станции, телефонные аппараты с тастатурным набором и памятью,

Стереотелефоны ДС-200 обеспечивают прослушивание стереофонических программ в полосе частот от 20 Гц до 20 кГц.



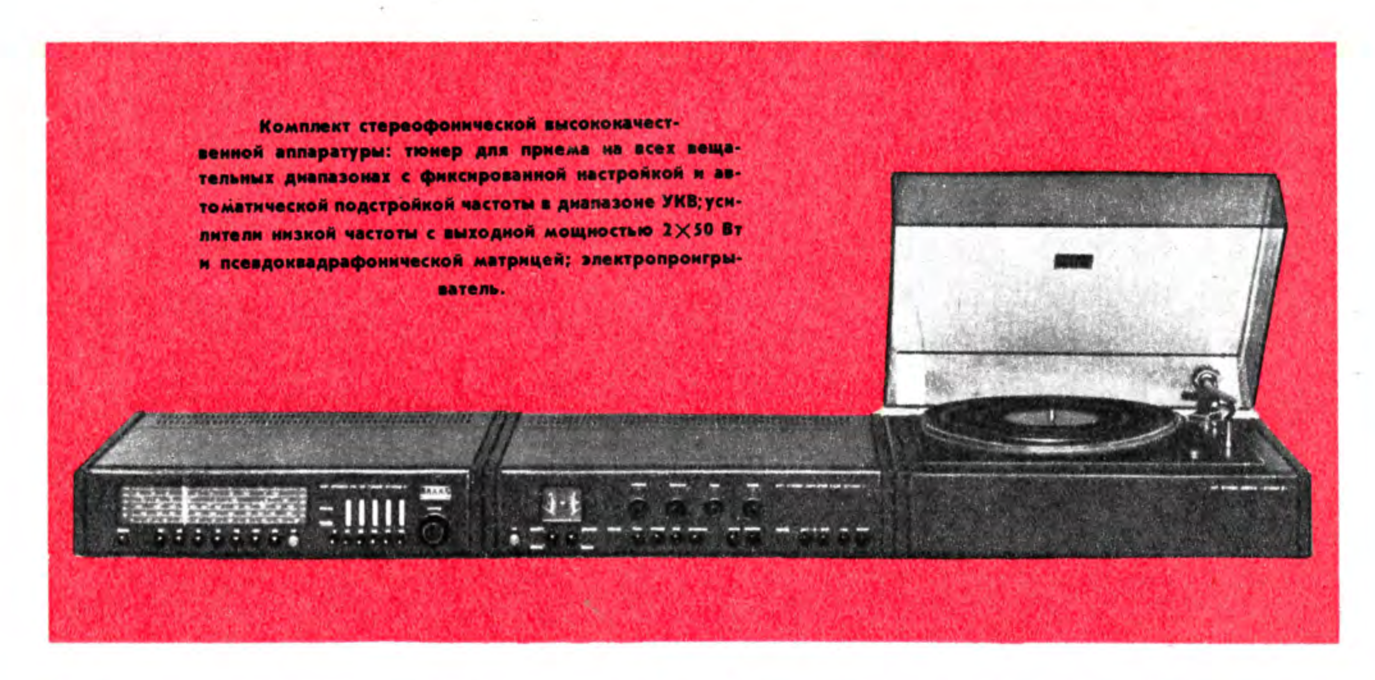
Телефонный аппарат с тастатурным набором и громкоговорящей приставкой АН-30 позволяет набирать любой из 36 телефонных номеров, находящихся в долговременной памяти, с помощью одной клавиши. Повторный вызов занятого абонента производится автоматически.



калькуляторы, электронные часы и много другой аппаратуры с применением новейшей элементной базы и самых последних схемотехнических решений.

Большое внимание в работах болгарских исследовательских и проектных организаций уделяется разработке и внедрению электронных приборов для использования в домашнем хозяйстве.

Изделия болгарской электронной промышленности пользуются большой популярностью не только внутри страны, но и за ее пределами. В последние десять лет Болгария выступает как экспортер электронной техники самого различного назначения.



Комплект стереофонической высококачественной аппаратуры: тюнер для приема на всех вещательных диапазонах с фиксированной настройкой и автоматической подстройкой частоты в диапазоне УКВ; усилители низкой частоты с выходной мощностью 2×50 Вт и псевдоквадрафонической матрицей; электропроигрыватель.



Четырехдорожечный кассетный магнитофон «Ком» первого класса обеспечивает запись и воспроизведение стереопрограмм при скорости движения ленты 4,76 см/с. Полоса воспроизводимых частот 63 Гц... 10 кГц, при коэффициенте гармоник не более 3%. Выходная мощность — 4 Вт.



Телевизор «София-31» черно-белого изображения с размером экрана по диагонали 31 см собран полностью на интегральных схемах. Питается от сети переменного тока напряжением 220 В или от аккумуляторной батареи напряжением 12 В. Настройка телевизора фиксированная, на четыре программы в пяти телевизионных каналах.

На приведенных здесь фотографиях изображены некоторые изделия болгарской электронной промышленности, предназначенные в основном для бытовых целей.

П. БОРИСОВ («София-Пресс»)

Отравители эфира

ГОЛОСА ИЗ ОКОПОВ «ХОЛОДНОЙ ВОЙНЫ»

Ю. НАЛИН

Осуществление намеченной Вашингтоном политической операции «антиразрядка» опирается на мощное пропагандистское обеспечение. Особое место при этом отводится подрывным центрам радиовещания на СССР, его друзей и союзников. Об этом свидетельствуют почти одновременно предпринятые в США и других странах НАТО меры по усилению деятельности идеологических радиодиверсантов.

В Вашингтоне под председательством З. Бжезинского состоялось совещание специального координационного комитета, на котором был принят план значительного расширения радиопропаганды США на Советский Союз, другие социалистические страны, а также на ряд мусульманских государств. Участие в совещании ответственных работников Госдепартамента США, директора управления по международным связям Дж. Рейнхарда, заместителя директора ЦРУ Ф. Карлуччи показывает, что этому участку подрывной деятельности США придают не маловажное значение. Известно, что президент США называет радио «одним из ключевых инструментов внешней политики США».

Каковы итоги совещания! Перед «Голосом Америки» была поставлена задача — вести «более настойчивое наступление» на социалистические страны. На осуществление этой задачи радиостанции дополнительно подбросили миллион долларов. Произведена смена администрации — на директорский пост «Голоса Америки» по рекомендации комиссии по иностранным делам сената США выдвинута Мэри Биттерман, возглавлявшая ранее радиостанцию на Гавайях.

На том же совещании в Белом доме было принято еще одно решение — расширить подрывную деятельность служанки ЦРУ — радиостанции «Свобода». Этому подрывному центру, уже имеющему вместе со «Свободной Европой» 82 млн. долларов, отрядили еще 2 млн. Но и этого диверсантам эфира кажется мало. На будущий финансовый год на содержание РС—РСЕ запрошено 103,8 млн. долларов.

Внимание к подрывным центрам империализма проявляется официальными кругами не только за океаном. Выступая в Лондоне, британский премьер-министр Тэтчер призвала «ответить (!!) СССР объявлением еще более интенсивной идеологической борьбы...» То, что леди Тэтчер называет «борьбой», именуется «психологической войной», и именно она, эта война, имеется в виду в свете принятого в феврале решения британского правительства об увеличении мощности вещающих на СССР передатчиков Би-би-си. Это решение предусматривает значительное увеличение ассигнований на перестройку и приобретение более мощных ретрансляционных передатчиков. Если в текущем финансовом году на эти цели отпущено 1,8 млн. фунтов стерлингов, то в следующем ассигнования достигнут 5,1 млн.

Всего же зарубежная служба Би-би-си обходится финансирующему ее МИД Великобритании в 20 млн. фунтов стерлингов в год. Эта служба, составляющая одно из главных звеньев системы дезинформации, поручена мощному аппарату, насчитывающему свыше трех с половиной тысяч сотрудников. В их распоряжении около 30 передатчиков и многие ретрансляционные станции. Передачи на заграницу Би-би-си ведет на 38 языках, в том числе на 17 европейских. Что касается их содержания, то в обзоре университета Глазго, посвященном итогам изучения деятельности средств массовой информации, черным по белому написано: «новости Би-би-си не являются объективными».

Не желают отставать от своих партнеров по НАТО и западногерманские специалисты «психологической войны». Прежде всего следует сказать о согласии боннских властей на техническую реконструкцию Соединенными Штатами размещенных в Мюнхене радиостанций «Свобода» и «Свободная Европа», то есть, по существу, согласии на расширение и активизацию враждебного странам социализма вещания. Но это не все. В подкомиссии бундестага по вопросам радиовещания состоялось слушание заявления депутата от ХСС Ганса фон Хенна, потребовавшего расширить в связи с напряженной международной обстановкой передачи «Немецкой волны» на СССР. В качестве немедленной меры он предложил вдвое (до пяти с лишним часов) увеличить время передач «Немецкой волны» на русском языке, может быть даже за счет сокращения передач на других языках.

На помощь своим покровителям слешат идеологические «власовцы», вышвырнутые из СССР или переметнувшиеся на Запад всякого рода «диссиденты». Эти отщепенцы, вновь демонстрируя истинное лицо прислужников наших врагов, предложили информационным службам стран НАТО открыть специальные курсы по подготовке для западных радиостанций дикторов на русском языке.

Итак, происходит тотальная мобилизация пропагандистских служб империализма на новый поход против СССР. Явственно видны и направления вражеских контратак. Это, во-первых, попытка дискредитации советской внешней политики и, во-вторых, яростные нападки на внутренние устои СССР: экономику, демократические институты, духовные ценности. В ход идет весь арсенал отравленного оружия «психологической войны» — ложь, клевета, дезинформация, преднамеренное искажение фактов, слухи.

Эти методы «работы» особенно наглядно проявились в период перехода администрации Картера к откровенно антисоветскому курсу в своей политике, эскалации «холодной войны» и необходимости в связи с этим поисков оправдания «новой доктрины» президента США. Вспомним хотя-бы, какими только провокационными сообщениями не засоряли эфир зарубежные «голоса» и «волны», какой только ложной информации они не распространяли в связи с оказанием Советским Союзом интернационалистской помощи Афганистану в его борьбе против внешней агрессии.

«Сегодня противники мира и разрядки пытаются спекулировать на событиях в Афганистане,— говорил Л. И. Брежнев, отвечая на вопросы корреспондента «Правды».— Вокруг этих событий нагромождаются горы лжи, развертывается беззастенчивая антисоветская кампания...

Империалистическая, а также пекинская пропаганда сознательно и беззастенчиво искажают роль Советского Союза в афганских делах».

И что при этом обращает на себя внимание — исключительная схожесть, буквально дословная идентичность и почти почасовая одновременность выпускаемых в эфир «новостей» вещающими на СССР радиостанциями различной национальной принадлежности. Впрочем, удивляться здесь не приходится. Многие запускаемые в эфир «утки» высиживаются и появляются на свет в одном центре — отделе радиовизуальной пропаганды службы информации НАТО, работающем в тесном сотрудничестве, а то и по прямым рекомендациям американского ЦРУ. По сообщению ливанской газеты «Аш-Шааб» именно ЦРУ дало указание своей агентуре в исламских странах и в средствах информации акцентировать внимание на «подробностях» относительно «оккупации Афганистана»...

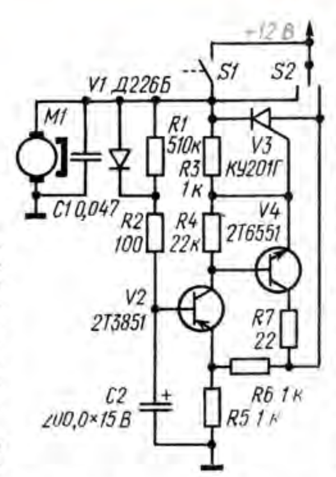
Небезынтересны признания руководителей и организаторов «психологической войны» о целях направляемых на советское население дезинформации, слухов и заведомой клеветы. Распространение, например, ложных слухов, пропаганда «возбуждения», как называют этот участок подрывной деятельности сами ее руководители, призваны «оказывать деморализующее влияние на население, порождать среди него кривотолки и панические настроения, нагнетать нервозность». Британская газета «Санди таймс», ссылаясь на деятельность Би-би-си, указывает, что западные передачи будто бы «играют роль в развитии оппозиционных настроений в России». «Франкфуртер рундшау» (ФРГ) без обиняков пишет, что мнение о стремлении Запада с помощью радио «пропагандировать свою идеологию на Востоке и вмешиваться во внутренние дела восточноевропейских государства ... не являются ошибочным. Запад стремится размягчить политическую структуру Востока».

Маховик пропагандистской машины империализма набирает все большие обороты. Деятельность радиостанций, главная цель которых — ведение «психологической войны», требует бдительности, разоблачения и своевременного отпора враждебным идеологическим диверсиям.

УСТРОЙСТВО ПЕРИОДИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЯ

При слабых осадках нет необходимости в непрерывной работе стеклоочистителя, отвлекающей внимание водителя. Вот почему в современных автомобилях, помимо непрерывной работы стеклоочистителя, предусмотрен и режим, в котором он периодически включается на короткое время.

Устройство периодического включения и выключения стеклоочистителя можно собрать по схеме, показанной на рисунке. Режим работы зависит от положения переключателя *S2*. При установке его в левое (по схеме) положение электродвигатель *M1* включен постоянно, и стеклоочиститель работает непрерывно. В другом крайнем положении переключателя подается питание на устройство, выполненное на транзисторах *V2*, *V4*. Как видно из схемы, коллекторная цепь транзистора *V2* в этом случае подключена через обмотку двигателя *M1* к общему проводу, а напряжение на его эмиттере составляет половину *U* питания (по отношению к коллектору оно положительное). Благодаря большой емкости конденсатора *C2* в первый момент база транзистора *V2* оказывается соединенной с общим (минусовым) проводом устройства и транзистор открывается. Это приводит к открыванию транзистора *V4*, а затем и тринистора *V3*. В результате цепь питания двигателя *M1* замыкается, и щетки стеклоочистителя приходят в движение. При выходе их из исходного положения замыкаются контакты концевого выключателя *S1*. Они блокируют цепь питания двигателя и выключают тринистор. Одновременно через диод *V1* и резистор *R2* начинает заряжаться конденсатор *C2*. Очень скоро напряжение на нем становится равным напряжению питания, транзистор *V2*, а за ним и транзистор *V4* закрываются, исключая тем самым включение тринистора *V3* при размыкании контактов *S1*.



Выключатель *S1* срабатывает при возврате стеклоочистителя в исходное положение. В результате разрывается цепь питания электродвигателя *M1*, и конденсатор *C2* начинает разряжаться через резисторы *R1*, *R2* и его обмотку. Когда напряжение на конденсаторе уменьшится примерно до 3,8 В, транзисторы *V2*, *V4* и тринистор *V3* открываются, и весь цикл повторяется вновь. Время, за которое напряжение на конденсаторе уменьшается с 12 до 3,8 В, зависит от сопротивления резистора *R1*. Если его заменить переменным, частоту включения стеклоочистителя можно будет регулировать вручную.

«Радио телевизия електроника» (НРБ), 1979, № 11

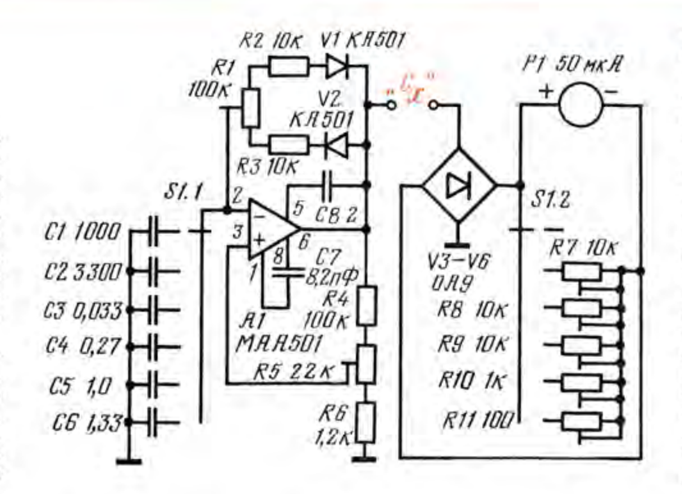
Примечание редакции. В устройстве можно использовать транзисторы серий КТ315 (*V2*) и КТ801 (*V4*).

ИЗМЕРИТЕЛЬ ЕМКОСТИ НА ОУ

Устройство, схема которого приведена на рисунке, позволяет измерять емкость конденсаторов от нескольких пикофарад до 5 мкФ. Нижняя граница измерений во многом зависит от конструкции прибора, в частности, от паразитной емкости между клеммами для подключения исследуемого конденсатора.

Прибор имеет шесть поддиапазонов, верхние пределы для которых равны соответственно 50 пФ, 500 пФ, 5000 пФ, 0,05 мкФ, 0,5 мкФ и 5 мкФ. Отсчет емкости конденсатора производится по линейной шкале микроамперметра.

Принцип действия прибора основан на измерении переменного тока, протекающего через исследуемый конденсатор. На операционном усилителе *A1* (см. рисунок) собран генератор прямоугольных импульсов. Частота повторения этих импульсов зависит от емкости одного из конденсаторов *C1—C6* и положения движка подстроечного резистора *R5*. В зависимости от поддиапазона измерений она изменяется от 100 Гц до 200 кГц. Подстроечным резистором *R1* устанавливают симметричную форму колебаний (меандр) на выходе генератора.



Диоды *V3—V6*, подстроечные резисторы *R7—R11* и микроамперметр *P1* образуют измеритель переменного тока. Для того чтобы погрешность измерений не превышала 10% на первом поддиапазоне (емкость до 50 пФ), внутреннее сопротивление микроамперметра должно быть не более 3 кОм. На остальных поддиапазонах параллельно *P1* подключают подстроечные резисторы *R7—R11*.

Требуемый поддиапазон измерений устанавливают переключателем *S1*. Одной группой контактов он переключает частотозадающие конденсаторы *C1—C6* в генераторе, другой — подстроечные резисторы *R7—R11* в индикаторе.

Для питания прибора необходим стабилизированный двуполярный источник на напряжения от ±8 до ±15 В. Номиналы частотозадающих конденсаторов *C1—C6* могут отличаться от указанных на схеме на ±20%, но сами конденсаторы должны иметь достаточно высокую температурную и временную стабильность.

Налаживание прибора производят в следующей последовательности. Сначала на первом поддиапазоне добиваются симметричных колебаний подстроечным резистором *R1*. Движок резистора *R5* при этом должен быть в среднем положении. Затем, подключив к клеммам «C_x» эталонный конденсатор емкостью 40...50 пФ, подстроечным резистором *R5* устанавливают стрелку микроамперметра *P1* на деление, соответствующее емкости эталонного конденсатора. После этого проверяют форму колебаний на выходе генератора и, при необходимости, еще раз подстраивают резисторы *R1* и *R5*. На остальных поддиапазонах калибровку прибора также производят по эталонным конденсаторам, используя для этого подстроечные резисторы *R7—R11*.

Поскольку переменное напряжение на выходе генератора двуполярное (практически, оно изменяется от $+E_{пит}$ до $-E_{пит}$), то измерять этим прибором емкость электролитических конденсаторов нельзя.

«Amatérské radio — B» (ЧССР), 1979, № 2

Примечание редакции. В приборе можно применить операционный усилитель К153УД1 (нумерация выводов соответствует приведенной на схеме), диоды *V1* и *V2* — любые высокочастотные кремниевые (КД503А и т. п.), диоды *V3—V6* — любые высокочастотные германиевые (Д18 и т. п.).



ФЛЮСЫ ДЛЯ ПАЙКИ

Л. ЛОМАКИН

Флюсы применяют во время пайки для предохранения спаиваемых поверхностей деталей от окисления и улучшения их смачиваемости расплавленным припоем. Флюсы способствуют также разрушению жировой и окисной пленки на соединяемых поверхностях.

Подразделяют флюсы на две основные группы: низкотемпературные, которые используют совместно с легкоплавкими и мягкими припоями (при температуре пайки до 350...400°С), и высокотемпературные — для пайки твердыми припоями.

Радиолюбителю чаще всего приходится иметь дело с низкотемпературными флюсами. В настоящее время известны и широко используются более двух с половиной сотен таких флюсов для различных комбинаций спаиваемых материалов и конфигураций деталей. В таблице приведены составы некоторых флюсов для низкотемпературных припоев, которые могут найти применение в радиолюбительской практике.

Необходимо помнить, что большинство флюсов, оставаясь в небольшом количестве на месте пайки, способны разрушающе действовать на соединяемые детали и паяный шов. Поэтому остатки таких флюсов после пайки нужно тщательно удалять. Поскольку газы, выделяющиеся из флюса в процессе пайки, токсичны, работать необходимо в хорошо проветриваемом помещении.

Наименование или марка	Состав, % (по весу)	Соединяемые материалы, используемые припои, температура пайки и т. п.
Канифоль светлая	100	Узлы из меди, латуни, бронзы; проводники медные, хорошо зачищенные; остатки смыть спиртом
КЭ	Канифоль — 15...30; спирт этиловый — 85...70	»
—	Канифоль — 40; бензин Б70 — 60	Медь, латунь, электрорадиотехнические элементы
—	Канифоль — 24; стеарин — 1; спирт этил. — 75	»
—	Канифоль — 6; глицерин — 16; спирт этил. — 78	Узлы из меди, латуни, бронзы; проводники медные, зачищенные; остатки смыть спиртом
Паяльный лак	Канифоль — 24; диэтиламин солянокислый — 4; триэтаноламин (ТЭА) — 2; спирт этил. — 70	Медь и ее сплавы; остатки смыть спиртом
»	Канифоль — 22; анилин солянокислый — 6; ТЭА — 2; спирт этил. — 70	»
Активированный	Канифоль — 22; анилин солянокислый — 2; спирт этил. — 76	»
»	Канифоль — 97; анилин солянокислый — 2; глицерин — 1	»

Продолжение

Наименование или марка	Состав, % (по весу)	Соединяемые материалы, используемые припои, температура пайки и т. п.
Активированный	Канифоль — 55; анилин солянокислый — 2; глицерин — 2; спирт этил. — 41	Узлы из черных и цветных металлов; остатки смыть спиртом
»	Канифоль — 30; спирт этил. — 60; кислота уксусная — 10	»
»	Канифоль — 50; кислота муравьиная — 40; кислота щавелевая — 10	»
КЭЦ (активированный)	Канифоль — 24; цинк хлористый ($ZnCl_2$) — 1; спирт этил. — 75	Черные и цветные металлы и их сплавы; остатки смыть спиртом
Активированный	Канифоль — 40; кислота салициловая — 3; ТЭА — 2; спирт этил. — 55	Медь, латунь, бронза, серебро; остатки смыть спиртом
»	Канифоль — 28; $ZnCl_2$ — 5; аммоний хлористый (NH_4Cl) — 2; спирт этил. — 65	Черные, цветные металлы и их сплавы; остатки смыть спиртом
»	Канифоль — 20; $ZnCl_2$ — 10; вазелин — 70	Монтажные соединения изделий из цветных металлов припоями ПОС-30, ПОС-40; остатки смыть водой
»	Канифоль — 30; NH_4Cl — 1; кислота фосфорная — 29; ТЭА — 2; $ZnCl_2$ — 3; спирт этил. — 66	Медь, медные сплавы, углеродистая сталь
»	Канифоль — 3; $ZnCl_2$ — 30; NH_4Cl — 1; спирт этил. — 66	Медь, латунь, оцинкованная сталь; через сутки после приготовления жидкий флюс отделить от осадка; температура пайки 190...350°С; промыть ацетоном
»	Канифоль — 20; лимонная кислота — 3; ТЭА — 2; спирт этил. — 75	—
Флюс-паста	Вазелин — 100	—
»	Стеарин — 100	—
»	$ZnCl_2$ — 15; вазелин — 80; NH_4Cl — 5	Прочная пайка изделий из цветных и черных металлов; остатки смыть горячей водой
»	$ZnCl_2$ — 20; вода — 12; NH_4Cl — 3; вазелин — 65	»
»	Канифоль — 20; стеарин — 20; $ZnCl_2$ — 15; анилин солянокислый — 3; вода — 7; вазелин — 35	»
»	Канифоль — 10; парафин — 53; стеарин — 35; ТЭА — 2	Пайка радиоэлементов припоем ПОС-60; остатки флюса удалить, промыть бензином
»	Оливковое масло — 50; канифоль — 34; $ZnCl_2$ — 16	Пайка алюминия и его сплавов мягкими припоями; остатки смыть горячей водой

Продолжение

Наименование или марка	Состав, % (по весу)	Соединяемые материалы, используемые припои, температура пайки и т. п.
Флюс-паста	Вазелин — 70; канифоль — 2,5; $ZnCl_2$ — 20; NH_4Cl — 2; вода — 5,5	Прочная пайка изделий из цветных и черных металлов; остатки смыть горячей водой
»	Канифоль — 16; вазелин — 80; $ZnCl_2$ — 4	»
»	NH_4Cl (насыщенный раствор) — 18; анилин солянокислый — 5; спирт этил. — 30; глицерин — 45; ТЭА — 2	»
»	Канифоль — 30; вазелин — 45, глицерин — 15; $ZnCl_2$ — 6; парафин — 4	»
»	Канифоль — 21; вазелин — 34; стеарин — 21; $ZnCl_2$ — 15; окись алюминия — 3; вода — 6	»
»	Канифоль — 20...25; вазелин — 79...74; флюс ЛТИ-120 — 1	Медные, латунные, бронзовые детали сложного профиля; остатки смыть спиртом
ВТС	Вазелин — 63; ТЭА — 6,3; кислота салициловая — 6,3; спирт этил. — 24,4	Медь, бронза, латунь, серебро, платина и их сплавы — надежная пайка; остатки смыть спиртом
ФИМ	Кислота фосфорная (уд. вес 1,7) — 16; спирт этил. — 3,7; вода — 80,3	Грубая пайка черных металлов и медных сплавов; остатки смыть теплой водой
«Прима-1»	$ZnCl_2$ — 1,4; глицерин — 3; спирт этил. — 40; вода — 55,6	Детали из платины, никеля; остатки тщательно смыть водой
—	$ZnCl_2$ (насыщенный раствор) — 100	Пайка черных и цветных металлов; промыть горячей водой
—	Бура прокаленная — 100	Углеродистые и легированные стали твердыми припоями; остатки удалить
—	Бура плавленая — 50; кислота борная — 35; калий фтористый (KF) — 15	Нержавеющие стали припоями на основе серебра; остатки удалить
—	$ZnCl_2$ — 14; кислота соляная — 40; вода — 36	Нержавеющие стали мягкими припоями; остатки смыть горячей водой
—	Глицерин — 50; диэтиламин хлористый — 25; кислота фосфорная — 25	Пайка при 350°C меди с нержавеющей сталью, нержавеющих сталей между собой; промыть теплой водой
—	Канифоль — 6; спирт этил. — 62; кислота фосфорная — 32	Хромоникелевые стали; коррозии не вызывает; обязательна тщательная зачистка перед пайкой; температура пайки 240...250°C
—	$ZnCl_2$ — 10; спирт этил. — 30; глицерин — 48,4; вода — 10; NH_4Cl — 1,6	Крупные конструкционные узлы из цветных металлов и стали; не требует тщательной очистки перед пайкой
—	$ZnCl_2$ — 40; олово хлористое ($SnCl_2$) — 2; калий хлористый (KCl) — 1; кислота соляная (HCl) — 2; вода — 55	Сталь, чугун, медь и медные сплавы малооловянистыми припоями (а также сплавами на основе висмута, кадмия и цинка)

Продолжение

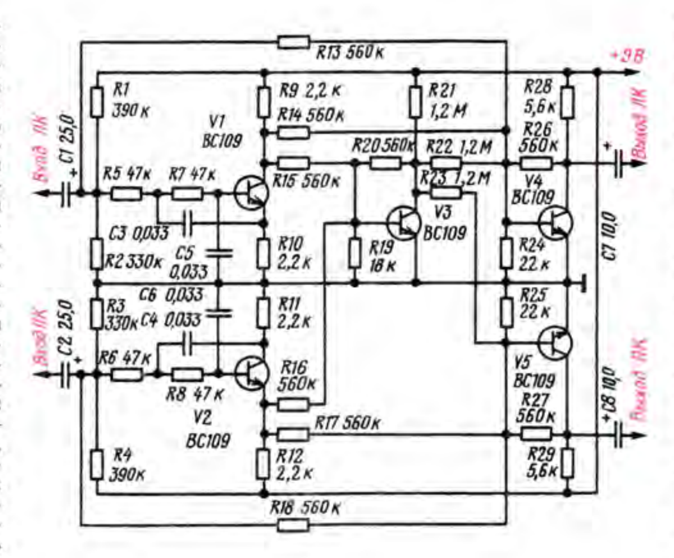
Наименование или марка	Состав, % (по весу)	Соединяемые материалы, используемые припои, температура пайки и т. п.
—	$ZnCl_2$ — 40; $SnCl_2$ — 5; двухлористая медь ($CuCl_2$) — 0,5; HCl — 3,5; вода — 51	Детали из стали, чугуна припоями с большим содержанием свинца без предварительного облуживания
—	Глицерин — 95; диэтиламин солянокислый — 5	Медь и ее сплавы; никелированные изделия, оцинкованные, серебряные; остатки смыть горячей водой
—	Диэтиламин солянокислый — 5; канифоль — 25; спирт этил. — 70	Медь и ее сплавы, углеродистые стали, бронзы с медью, оцинкованные детали; остатки смыть горячей водой
—	Вазелин — 68; глицерин — 4; натрий фтористый — 5; $ZnCl_2$ — 5; спирт этил. — 18	Пайка изделий из бериллиевой бронзы
—	Вазелин — 47; $ZnCl_2$ — 3,5; глицерин — 2,5; двухлористая медь (10%-ный раствор) — 47	Пайка нихрома; спаиваемые поверхности протереть двухлористой медью; остатки флюса удалить
ЛТИ-1	Спирт-сырец этил. — 67...73; канифоль — 20...25; анилин солянокислый — 3...7; ТЭА — 1...2	Почти все металлы и сплавы, включая нихром, ковар и др.; остатки смыть спиртом; срок хранения шесть месяцев
ЛТИ-115	Спирт-сырец этил. — 63...74; канифоль — 20...25; анилин солянокислый — 3...7; ТЭА — 1...2	»
ЛТИ-120	Спирт-сырец этил. — 63...74; канифоль — 20...25; ТЭА — 1...2; диэтиламин солянокислый — 3...5	Остатки флюса можно не удалять
—	Кислота салициловая — 8; этиленгликоль — 68; спирт этил. — 24	Высококачественная пайка медных, латунных и бронзовых деталей сложного профиля; остатки смыть водой
—	$ZnCl_2$ — 15; NH_4Cl — 5; HCl — 0,7; вода — 79,3	Латунь, стали углеродистые и легированные припоем ПМЦ; остатки смыть водой
Консервирующий	Кислота борная — 0,25...5; канифоль — 4,25...5; спирт этил. — остальное	Изделия покрывают флюсом (не позже чем через 24 ч после изготовления детали) для последующей пайки через несколько месяцев; медь и ее сплавы, покрытия серебряное, оловянное, оловянно-свинцовое
—	$ZnCl_2$ — 90; натрий фтористый (NaF) — 0,2; NH_4Cl — 8; KF — 1,2; фтористый литий (LiF) — 0,6	Пайка алюминия и его сплавов (температура 220°C); остатки удалить
—	$ZnCl_2$ — 9; LiF — 9; KCl — 37; литий хлористый (LiCl) — 20; натрий хлористый (NaCl) — 25	Пайка алюминия и его сплавов (температура 320°C); остатки удалить
—	$ZnCl_2$ — 24; NaF — 6; KCl — 28; LiCl — 42	Пайка алюминия и его сплавов (температура 320°C); остатки удалить
—	$ZnCl_2$ — 90; NH_4Cl — 8; NaF — 2	Пайка алюминия и его сплавов; остатки удалить

Примечание. В приведенных составах, если не оговорено особо, можно использовать технически чистые реактивы, канифоль (светлую). Твердые компоненты перед смешиванием нужно измельчить до порошкообразного состояния.



РОКОТ-ФИЛЬТР ДЛЯ ЭПУ

Описываемый фильтр позволяет при прослушивании грамзаписи уменьшить гул от вибраций электродвигателя ЭПУ без заметной потери низкочастотных составляющих полезного сигнала. Принцип работы фильтра становится понятным, если вспомнить три факта. Во-первых, амплитуда вертикальной составляющей помех от вибраций диска ЭПУ и дефектов самой грампластинки значительно превышает амплитуду горизонтальной составляющей. Во-вторых, при воспроизведении стереофонической записи горизонтальные колебания иглы звукоснимателя вызывают появление на его выходах синфазных сигналов, а вертикальные — противофазных. И, наконец, в-третьих, стереоэффект, как известно, проявляется на средних и высоких частотах, а на нижних частотах (до частоты, примерно, 400 Гц) локализовать источник звука практически невозможно. Спектр же помех от вибраций не превышает частоты 100 Гц. Следовательно, если выделить из сигналов каждого канала НЧ составляющие и затем их сложить, то противофазные составляющие взаимно компенсируются, что эквивалентно снижению помех от вибраций. Синфазные составляющие (полезный сигнал) складываются и смешиваются с сигналами стереоканалов. Таким образом, на



выходе рокот-фильтра помехи от вибраций будут значительно ослаблены при минимальных потерях полезного сигнала и искажениях пространственной информации.

На рисунке приведена принципиальная схема рокот-фильтра, реализующего этот принцип. Сигналы левого и правого каналов поступают на фильтры нижних частот на транзисторах *V1* и *V2* соответственно. Частота среза фильтров — 100 Гц. Одновременно, через резисторы *R13* и *R18*, эти сигналы проходят на сумматоры на транзисторах *V4* (ЛК) и *V5* (ПК). Сюда же, через резисторы *R14* и *R17* поступают сигналы с фильтров низких частот. Так как транзисторы *V1*, *V2* инвертируют входной сигнал, то его низкочастотные составляющие на базах транзисторов *V4*, *V5* будут взаимнокомпенсированы. Низкочастотная составляющая сигнала через резисторы *R15* и *R16* поступает также на другой сумматор-транзистор *V3*. Здесь противофазные составляющие низкочастотных сигналов уничтожаются, а синфазные складываются. С выхода сумматора через резисторы *R22* и *R23* общий низкочастотный сигнал, но уже со значительно ослабленными помехами от вибраций, поступает на сумматоры левого и правого канала соответственно, где он складывается с основным сигналом каждого канала.

Частотная характеристика рокот-фильтра равномерна в полосе частот от 30 Гц до 15 кГц с завалом на краях диапазона не более 1 дБ, коэффициент гармоник не превышает 0,1% для выходного сигнала 1 В (эффективное значение). Для нормальной работы фильтра необходимо, чтобы выходное сопротивление предшествующего каскада не превышало 10 кОм.

«Wireless World» (Великобритания), 1979, № 9

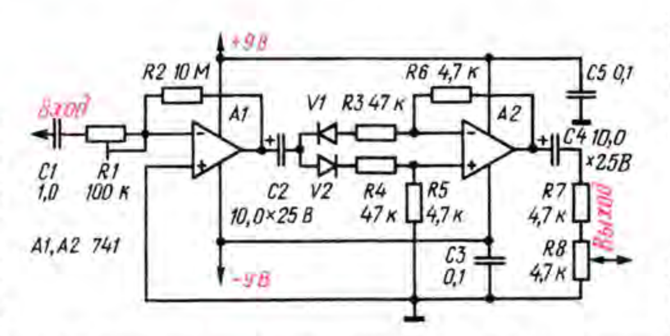
Примечание редакции. В оригинале статьи, по-видимому, допущена ошибка. Резистор *R21*, очевидно, должен иметь сопротивление 5,6 кОм.

В устройстве можно использовать транзисторы КТ342В или аналогичные.

УДВОИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОГИТАРЫ

Устройство, схема которого приведена на рисунке, повышает частоту входного сигнала на октаву и может быть применено для изменения тембровой окраски звучания адаптеризованной гитары.

Сигнал от звукоснимателя гитары (примерно 50 мВ) усиливается операционным усилителем *A1* до напряжения около 4 В (требуемый коэффициент усиления устанавливают подстроечным резистором *R1*) и поступает на входы второго усилителя (*A2*) через диоды



V1, *V2*. Благодаря этому положительные полупериоды сигнала проходят на неинвертирующий вход (через диод *V2*), а отрицательные — на инвертирующий (через диод *V1*). На выходе микросхемы формируется напряжение, частота которого вдвое выше, чем входного.

Выходное напряжение этого устройства (его регулируют переменным резистором *R8*) содержит много высокочастотных гармоник. Их уровень можно уменьшить, включив параллельно резистору *R8* конденсатор емкостью 0,022...0,033 мкФ.

«Радио телевизия електроника» (НРБ, 1979, № 11)

Примечание редакции. Микросхему 741 можно заменить на К140УД7, а также на ОУ серии К153, предусмотрев необходимые в этом случае внешние корректирующие цепи. Диоды *V1*, *V2* — любые, германиевые, высокочастотные.



На вопросы читателей отвечают авторы статей и консультанты:

О. САЛТЫКОВ, К. ХАРЧЕНКО, С. БИРЮКОВ, А. ТАРАРАКА, В. ГРУШИН,

О. Салтыков. Малогабаритный громкоговоритель.— «Радио», 1977, № 11, с. 56, 57.

Можно ли в данной конструкции для улучшения воспроизведения низших звуковых частот использовать ящик объемом 50...80 дм³?

Ящик данного громкоговорителя является оптимальным для головки 10ГД-34. Изменение его объема как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения ухудшит частотную характеристику громкоговорителя.

Есть ли различия при расчетах акустического оформления для обычных динамических головок и для головок компрессионного типа?

Различий нет. Достоверные результаты дает методика, изложенная в книге Э. Л. Виноградовой «Конструирование громкоговорителей со сглаженными частотными характеристиками» (М., «Энергия», 1978, МРБ, вып. 966).

Правильно ли указаны параметры катушки индуктивности *L1*?

Число витков катушки *L1* указано верно, а индуктивность должна быть равна 0,58 мГн, а не 0,77 мГн, как это указано в статье.

К. Харченко, К. Канаев. Объемная ромбическая антенна.— «Радио», 1979, № 11, с. 35, 36.

Какой коаксиальный кабель можно использовать в данном случае?

В принципе, можно использовать любой коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 75 Ом. Если есть возможность выбирать, то лучше применить кабель, у которого погонное затухание меньше.

Из каких соображений выбирается высота размещения центра антенны?

Высоту размещения центра антенны выбирают сообразно особенностям местных условий (учитывая размещение и расположение близлежащих строений, деревьев и т. п.). Если антенна размещена на крыше дома, то высота над крышей должна быть в пределах (3...4) $\lambda_{макс.}$, где $\lambda_{макс.}$ — наибольшая длина волны рабочего диапазона.

Из какого материала изготовлена мачта?

Мачту можно изготовить из любого материала, за исключением верхнего колена (длиной около 1...1,5 м), которое следует выполнить из диэлектрика.

Можно ли основную рею выполнить из металлической трубы?

Основную рею не рекомендуется выполнять из металла, так как при этом существенно затрудняется достижение симметрии всей конструкции.

На какой канал рассчитана данная антенна?

Объемный ромб рассчитан на $\lambda_0 = 60$ см, $f_0 = 500$ МГц.

Как подключить центральный проводник симметрирующего устройства?

Симметрирующее устройство следует выполнять очень тщательно. Как указано в статье, центральный проводник кабеля в точке *б* (см. рис. 5 в статье) горячим паяльником следует замкнуть на экранную оболочку, расплавив полиэтиленовую изоляцию. При этом оставшуюся часть центрального проводника, идущую до металлического кольца, можно соединять с кольцом накоротко либо не соединять с ним. Это не имеет никакого значения для работы симметрирующего устройства.

С. Бирюков. Счетчики на микросхемах.— «Радио», 1976, № 2, с. 42, № 3, с. 36.

По какой схеме можно собрать делители на 3 и на 6 для электронных часов на основе счетчиков, описанных в данной статье?

Делители на 3 и на 6, построенные на *JK*-триггерах можно выполнить по схемам, приведенным соответственно на рис. 1 и 3. Временные диаграммы их работы показаны на рис. 2 (для делителя на 3) и на рис. 4 (для делителя на 6).

Делитель на 6 можно получить также из делителя на 3, добавив к нему еще один триггер со счетным входом. Входы третьего *JK*-триггера оставляют свободными, что эквивалентно подаче на них положительного потенциала. Из диаграмм (рис. 2 и 4) видно, что сигнал частоты *f/3* и *f/6* можно снимать с любых выходов микросхем, а у делителя по схеме рис. 5 — с выхода микросхемы *A3*.

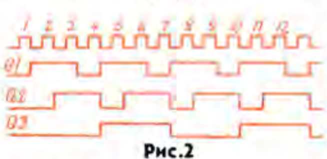


Рис. 1

Рис. 2

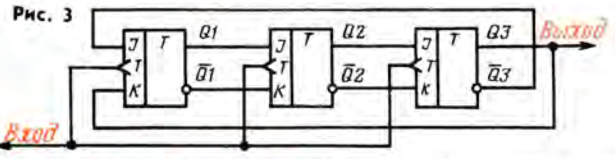


Рис. 3

Рис. 4

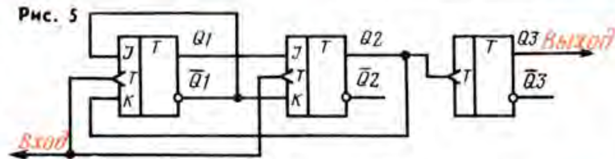


Рис. 5

В делителях можно использовать микросхемы серий 133, 155 и другие *JK*-триггеры. Цепь «*Уст. 0*» для упрощения схем на рисунках не показана.

А. Тарарака. Стереофонический усилитель НЧ. — «Радио» 1979, № 8, с. 50.

Каково входное сопротивление усилителя?

В зависимости от величины сопротивления резистора *R31*, входное сопротивление усилителя лежит в пределах 33... 85 кОм. При необходимости входное сопротивление можно повысить, увеличив сопротивление переменного резистора *R1* до 100 кОм.

Можно ли повысить выходную мощность усилителя?

Выходную мощность усилителя можно повысить до 20... 25 Вт за счет применения в выходном каскаде по два транзистора в каждом плече, включенных по схеме, приведенной на рис. 6, и повышения напряжения питания до 40 В. При этом необходимо соответственно увеличить число витков вторичной обмотки трансформатора *T1* и намотать ее проводом диаметром не менее 0,8 мм.

Дополнительные транзисторы, как и *V8*, *V9*, следует установить на радиаторах.

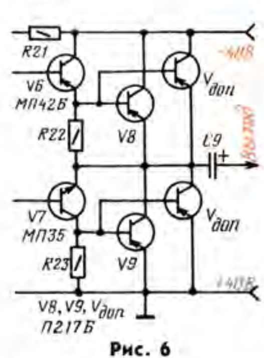


Рис. 6

Какие другие транзисторы, кроме П217Б, можно применить в оконечном каскаде усилителя?

Вместо П217Б можно применить транзисторы серий П4 или П216 (с любым буквенным индексом).

На печатных платах усилителя не показаны резисторы *R9* и *R15*. Где они установлены?

Резистор *R9* установлен на

В апреле 1980 года редакция получила 1850 писем.

выводах переменных резисторов *R8* и *R10*, а резистор *R15* установлен между платами предварительного и оконечного усилителя.

От подбора величин каких элементов зависит выходная мощность усилителя?

При налаживании усилителя, для получения максимальной выходной мощности, необходимо экспериментально подобрать сопротивления резисторов *R18* (в пределах 100...620 Ом) и *R24* (в пределах 3...24 кОм). Ограничение синусоиды при максимальной мощности уравнивают подбором сопротивлений резисторов *R17* и *R19*.

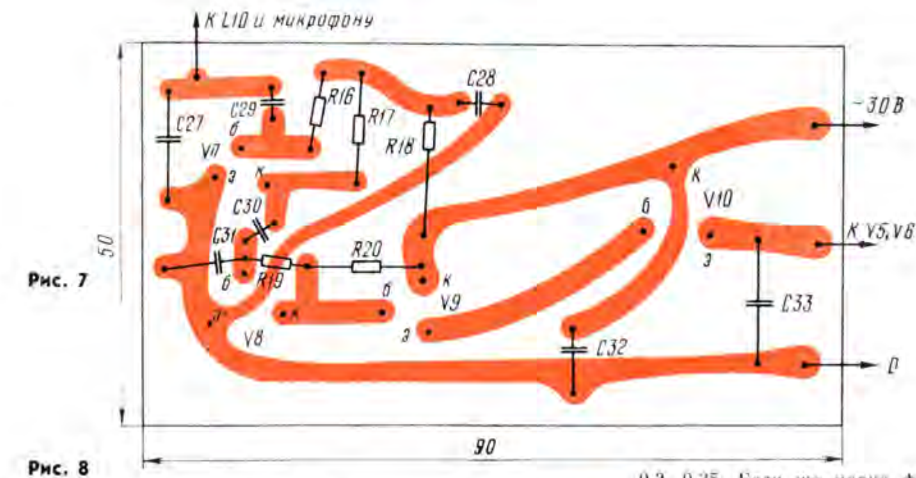


Рис. 7

В. Грушин. Простой АМ передатчик. — «Радио», 1979, № 9, с. 18.

Как передатчик выполнен конструктивно?

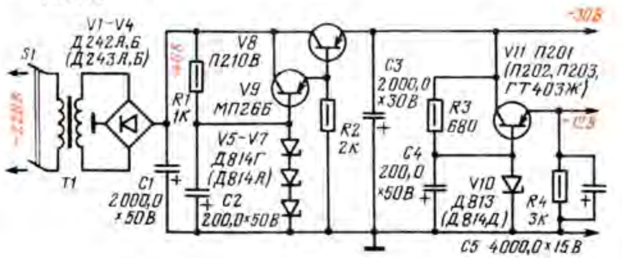
Передатчик, за исключением модулятора, выполнен навесным монтажом и заключен в корпус из листовой меди или латуни (толщиной 1 мм) размерами 180×160×35 мм. Корпус разделен на пять секций. В первой секции размещен каскад задающего генератора, во второй — каскад утроителя, в третьей и четвертой — каскады предварительных усилителей и в пятой — оконечный каскад. Между секциями установлены экраны из жести.

Печатная плата модулятора передатчика приведена на схеме рис. 7.

По какой схеме можно собрать блок питания передатчика?

Стабилизированный блок питания можно выполнить по схеме, приведенной на рис. 8.

Рис. 8



Можно ли для намотки катушек *L5* и *L7* вместо МГТФ применить другой провод?

Можно применить любой изолированный многожильный провод диаметром не более 2 мм.

Почему в качестве теплоотводов для транзисторов *V5*, *V6* автор рекомендует применять медь или латунь?

Медь и латунь имеют большую теплопроводность, чем, например, алюминий, поэтому, с целью уменьшения размеров теплоотводов, и применены эти металлы.

Можно ли вместо промышленных дросселей Д-0,1 применить в качестве *L8*, *L10* самодельные дроссели?

Дроссели *L8*, *L10* можно намотать на ферритовых кольцах с магнитной проницаемостью не ниже 400. Если применить, например, кольца с магнитной проницаемостью 1500...2000, то дроссели должны содержать по 5 витков провода ПЭВ-1 (ПЭЛ) 0,3...0,35. Если же марка феррита неизвестна, то можно намотать на кольце 10...12 витков такого же провода.

Каких типов радиодетали применены в передатчике?

В передатчике применены: резисторы ВС-0,125 и МЛТ мощностью 0,25, 0,5 и 1 Вт; конденсаторы КЛС, КМ-6, КТК, КПМ-2; электролитические конденсаторы К50-6, К50-9, К53-1.

В качестве *C7* использован конденсатор с воздушным диэлектриком.

В качестве *C25* можно применить подстроечный конденсатор КПК-2 емкостью 6...60 пФ или 10...100 пФ.

Кроме рекомендованных в статье реле РЭС-47 (*K1*...*K3*), можно применить реле РЭС-22, паспорт РФ4.500.129.

Какой ток потребляет передатчик?

Общий ток, потребляемый передатчиком в режиме максимальной мощности, составляет около 650 мА.

ПАМЯТИ ТОВАРИЩА

После непродолжительной тяжелой болезни на шестьдесят шестом году жизни скончалась Изабелла Борисовна Вульфсон. Эта печальная весть больно отозвалась в сердцах всех, кто знал ее, кто работал с ней, кому приходилось встречаться на жизненных дорогах с этим замечательным человеком.

Воспитанная комсомолом и Коммунистической партией, членом которой она была с 1948 года, И. Б. Вульфсон всю свою сознательную жизнь посвятила служению интересам Родины, отдавая все силы и знания делу коммунистического строительства.

Осенью 1941 года в качестве переводчика немецкого языка И. Б. Вульфсон была командирована МГК ВЛКСМ в штаб 33-й Армии, защищавшей столицу нашей Родины — Москву. Позже она работала в Совинформбюро, в одной из редакций ТАСС.

Более сорока лет жизни отдала Изабелла Борисовна работе в советской печати. В редакцию журнала «Радио» она пришла в 1950 году, уже обладая многолетним и разносторонним журналистским опытом. За ее плечами была работа в «Комсомольской правде», в журнале «Крестьянка», в редакции газеты «Нахрихтен» (на немецком языке).

И. Б. Вульфсон была страстным пропагандистом радиотехнических знаний, часто выступала на страницах журнала «Радио» с материалами о радиолюбительском движении в стране, об опыте работы передовых радиоклубов; ее перу принадлежат многие очерки об активистах ДОСААФ, радиоспортсменах и радиоконструкторах. Она была одним из инициаторов создания в стране сети самодеятельных радиоклубов, заинтересованно следила за их деятельностью и всегда радовалась успехам энтузиастов радиотехники.

В коллективе журнала «Радио» Изабелла Борисовна пользовалась всеобщим уважением и любовью. Будучи редактором отдела, а затем — ответственным секретарем редакции она щедро делилась своим опытом с молодыми журналистами, помогала им расти творчески. Коммунисты редакции много лет подряд избирали ее секретарем первичной партийной организации. Партийная зрелость и высокая гражданственность сочетались в ней с неисчерпаемой доброжелательностью к людям, душевностью и отзывчивостью. Она была верным другом и хорошим товарищем. Именно поэтому так тянулись к ней люди, так откровенно обращались за советом и помощью, шли к ней со своими радостями и горестями, удачами и бедами.

Светлая память о Изабелле Борисовне Вульфсон навсегда останется в нашей памяти.

Редакция журнала «Радио»

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки: чемпион 1979 года по радиосвязи на ультракоротких волнах ленинградец Вячеслав Чернышев (UA1MC). Он не только отличный спортсмен, но и талантливый конструктор, создавший несколько эффективных полевых УКВ антенн. Описание одной из них, на диапазоны 144 и 430 МГц, помещено в этом номере журнала на с. 18.
Фото М. Анучина

ПОПРАВКИ

В статье Ю. Конокотина «Радиоприемники, радиолы, магнитолы и магниторадиолы. Модели 1980 года». («Радио», 1980, № 2, с. 29—33) по вине автора допущена ошибка: в магнитолах «Рига-110» и «Аэлита-101» используются магнитофонные панели не третьего, как указано в статье, а второго класса.

В статье Е. Суховерхова «Передающая приставка к Р-250М2» («Радио», 1980, № 1, с. 19—21) частоты на выходах узлов *A4*, *U2*, *G3*, указанные в табл. 1, следует уменьшить на 20 кГц. Резонансная частота кварца *8B4* должна быть 5980 кГц.

Главный редактор **А. В. Гороховский**

Редакционная коллегия: **И. Т. Акулиничев, В. М. Байбиков, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Грищук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исаев, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинцев, Д. Н. Кузнецов, В. Г. Маковеев, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский** (ответственный секретарь) **Е. П. Овчаренко, В. М. Пролейко, Б. Г. Степанов** (зам. главного редактора), **К. Н. Трофимов**

Художественный редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26
Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 200-31-32;
отделы радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники, «Радио» — начинающим — 200-40-13; 200-63-10;
отдел оформления — 200-33-52;
отдел писем — 200-31-49.

Издательство ДОСААФ

Г-33513 Сдано в набор 17/IV-80 г. Подписано к печати 23/V-80 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л. 7,14 Усл. печ. л: Бум. л. 2,0 Тираж 870 000 экз. Зак. 888 Цена 50 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области

ОБ АНТЕННАХ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ

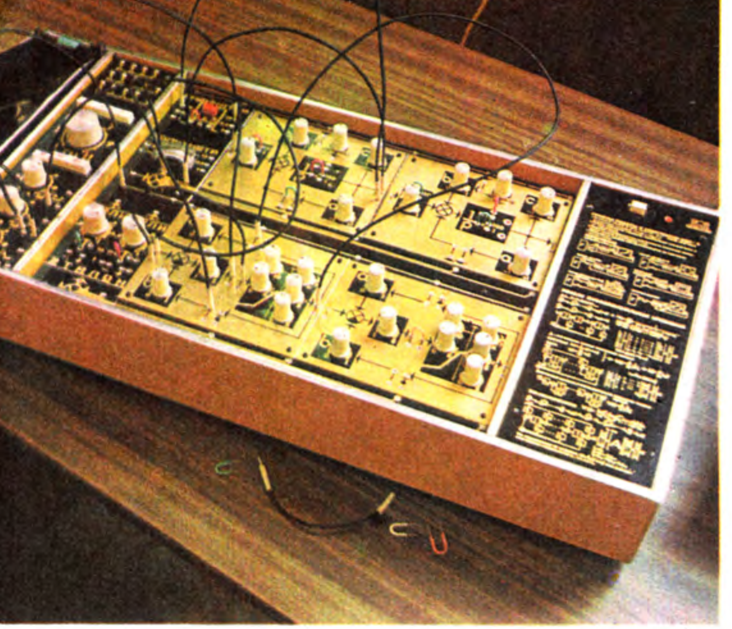


(см. статью на с. 30—32)

Рис. А. Оникиенко и К. Помазкова

Индекс 70772

Цена номера 50 коп.





1 2



ВЫСТАВКА НОВЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

(см. статью на с. 49)

1. Аналоговый вычислительный комплекс АВК-4, разработанный в Московском инженерно-физическом институте.

2. Стол преподавателя из комплекта лингафонного оборудования завода «Эльфа».

3. Специализированный класс интенсивной подготовки, представленный харьковским сельскохозяйственным институтом.

4. Стол преподавателя электронно-диалоговой системы «Лира», созданной в МЭИ. В «лампе» находится телекамера.

5. Стенд-тренажер «Контроль-2» Московского горного института.

6. Рабочий стол лектора телевизионного контролирующего комплекса «Фотон» Челябинского политехнического института.

3 4



5 6

